ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

EIA

Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda.

(CRTR Ambiental Sul)

Unidade: Sarandi – Paraná

2016

ÍNDICE

1 INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR 18

2 INFORMAÇÕES DA EMPRESA CONSULTORA 18

2.1.1 Equipe técnica multidisciplinar 19

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 20

3.1 Justificativa e objetivos do empreendimento 20

3.1.1 Descrição do problema, incluindo o diagnóstico da situação atual 20

3.1.2 Contexto dos resíduos Classe I 28

3.1.3 Descrição do empreendimento e da atividade 31

3.1.4 Síntese dos objetivos do empreendimento e justificativa em termo de sua importância no contexto social da região 32

3.1.5 Informações relacionadas ao modelo de gestão da disposição final 34

3.1.6 Objetivos ambientais e sociais do empreendimento e compatibilidade com o sistema de gestão municipal 35

3.1.7 As tecnologias empregadas e outros empreendimentos/atividades similares 40

3.2 Localização do empreendimento 45

3.2.1 Definição concreta e objetiva da área de influência direta do empreendimento 50

3.2.2 Alternativas tecnológicas e construtivas 50

3.2.2.1 Reciclagem e compostagem 51

3.2.2.2 Autoclavagem 53

3.2.2.3 Microondas 53

3.2.2.4 Incineração 54

3.2.2.5 Aterro sanitário (Classe II) 55

3.2.2.6 Aterro Industrial (Classe I) 57

3.2.3 Justificativa de alternativa locacional 58

3.2.3.1 Áreas disponíveis e estudadas como alternativa para implantação de um Centro Regional de Tratamento de Resíduos 60

3.2.4 Avaliação do cenário sem a implantação do empreendimento 64

3.3 Enquadramento legal do empreendimento 65

3.4 Descrição detalhada do empreendimento 94

3.4.1 Localização do projeto 94

3.4.1.1 Uso e ocupação atual do solo 99

3.4.1.1 Setores, zonas ou bairros beneficiados pelo empreendimento 100

3.4.1.2 Corpos d'água e seus usos 100

3.4.1.3 Cobertura vegetal 101

3.4.1.4 Assentamentos populacionais, equipamentos urbanos e de lazer 101

3.4.1.5 Vias de acesso 103

3.4.2 Memorial descritivo do aterro de resíduos Classe I 105

3.4.2.1 Limpeza do terreno 105

3.4.2.2 Concepção, dimensionamento e características técnicas do sistema de disposição final de resíduos 106

3.4.2.3 Área, população atendida, capacidade volumétrica e vida útil 107

3.4.2.4 Balanço de terra 108

3.4.2.5 Sistema construtivo operacional 108

3.4.2.6 Sistema de impermeabilização do solo 110

3.4.2.7 Sistema de dreno testemunha 112

3.4.2.8 Sistema de drenagem de líquidos percolados 113

3.4.2.9 Sistema de drenagem de águas pluviais 113

3.4.2.10 Sistema de cobertura da área de disposição de resíduos 114

3.4.2.11 Medidas e equipamentos de controle de emissões atmosféricas, inclusive odores 114

3.4.2.12 Monitoramento geotécnico 115

3.4.2.13 Unidades de apoio 115

3.4.2.14 Instalação de apoio e infraestrutura existente 118
3.4.2.14.1 Descrição do tipo de tratamento de esgotos sanitários 118
3.4.2.15 Cronograma detalhado das etapas de implantação 121
3.4.2.16 Estimativas custos de implantação 121
3.4.2.17 Localização e dimensionamento preliminar das atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras 121
3.4.2.18 Previsão de ampliação do sistema e descrição dos sistemas operacionais, identificando as entidades responsáveis pela operação e manutenção do sistema 121
3.4.3 Memorial descritivo do aterro de resíduos Classe II 122
3.4.3.1 Geração quantitativa e qualitativa dos resíduos de origem doméstica, industrial e de serviços de saúde, assim como a descrição do atual sistema de destinação final 122
3.4.3.1.1 Estudo de caracterização gravimétrica 124
3.4.3.2 Limpeza do terreno 131
3.4.3.3 Concepção geométrica, dimensionamento e características do sistema de disposição final de resíduos 132
3.4.3.4 Área, população atendida, capacidade volumétrica e vida útil 132
3.4.3.5 Sistema construtivo operacional 133
3.4.3.6 Sistema de impermeabilização do solo 136
3.4.3.7 Sistema de drenagem de líquidos percolados 137
3.4.3.8 Descrição do tipo de tratamento dos efluentes líquidos gerados e caracterização da qualidade provável dos efluentes finais 143
3.4.3.9 Sistema de drenagem de águas pluviais 144
3.4.3.10 Sistema de drenagem de gases 146
3.4.3.11 Balanço de terra 150
3.4.3.12 Localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora 152
3.4.3.13 Estabilidade geotécnica 152
3.4.3.14 Instalações de apoio e infraestruturas 152
3.4.3.14.1 Descrição do tipo de tratamento de esgotos sanitários 152
3.4.3.15 Origem e estimativa da mão de obra empregada 152
3.4.3.16 Cronograma detalhado das etapas de implantação 153
3.4.3.16.1 Estimativas custos de implantação 153
3.4.3.17 Localização e dimensionamento preliminar das atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras 153
3.4.3.18 Previsão de ampliação do sistema e descrição dos sistemas operacionais, identificando as entidades responsáveis pela operação e manutenção do sistema 154
3.4.4 Etapa de operação aterro Classe I e II 154
3.4.4.1 Sistemas operacionais existentes 154
3.4.4.2 Controle de recebimento de resíduos 161
3.4.4.2.1 Gestão de contrato 161
3.4.4.2.2 Transporte de residuos 162
3.4.4.2.3 Capacitação 165
3.4.4.2.4 Recebimento de resíduos 166
3.4.4.2.4.1 Resíduos industriais – Classe I e II 166
3.4.4.2.4.2 Resíduos domiciliares e resíduos públicos de saneamento 168
3.4.4.2.4.3 Resíduos sólidos de serviços de saúde 169
3.4.4.2.5 Amostragem para análise da carga 170
3.4.4.2.5.1 Análises para liberação de carga 171
3.4.4.3 Procedimentos operacionais da unidade de tratamento dos efluentes líquidos gerados (percolados) 173
3.4.4.4 Procedimentos operacionais do sistema de drenagem de gases 174
3.4.4.5 Procedimentos operacionais do sistema de controle das emissões atmosféricas de eventuais unidades de incineração 175
3.4.4.6 Procedimentos operacionais e programas de manutenção 175
3.4.4.7 Qualificação e estimativa de mão-de-obra 176
3.4.4.8 Instalações de apoio e infraestruturas 176
3.4.4.9 Fontes de geração e estimativas qualiquantitativa de resíduos 176
4 AREAS DE INFLUÊNCIA 177

4.1 Meio físico 177
4.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 177
4.1.2 Área de Influência Direta (AID) 178
4.1.3 Área de Influência Indireta (AII) 179

4.2 Meio Biótico 180
4.2.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 180
4.2.2 Área de Influência Direta (AID) 181
4.2.3 Área de Influência Indireta (AII) 182

4.3 Meio Socioeconômico 183
4.3.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 183
4.3.2 Área de Influência Direta (AID) 183
4.3.3 Área de Influência Indireta (AII) 184
5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 185

5.1 Meio Físico 185
5.1.1 Clima 185
5.1.1.1 Precipitação pluviométrica 186
Dados da Estação Compacta presente no CRTR Ambiental Sul: 189
5.1.1.2 Temperatura 189
5.1.1.3 Umidade relativa do ar 191
5.1.1.4 Evaporação 192
5.1.1.5 Insolação 192
5.1.1.6 Direção predominante dos ventos 193
5.1.2 Nível de pressão sonora (ruídos) 195
5.1.3 Geologia 199
5.1.4 Geomorfologia 202
5.1.4.1 Declividade e topografia 202
5.1.4.2 Feições de relevo 204
5.1.5 Pedologia e Geotecnia 206
5.1.5.1 Pedologia 206
5.1.5.2 Potencial de erosão 208
5.1.5.3 Caracterização do solo - ADA 210
5.1.6 Hidrologia e hidrografia 215
5.1.6.1 Bacia do rio Ivaí 217
5.1.6.2 Tendência de fluxo de água 220
5.1.6.3 Enquadramento e Classificação dos corpos das águas 220
5.1.6.4 Usos das águas 221
5.1.6.5 Características das águas superficiais e subterrâneas 223
5.1.6.5.1 Características físico-químicas e Microbiológicas das águas superficiais 223
5.1.6.5.2 Características físico-químicas e Microbiológicas das águas subterrâneas 228
5.1.7 Hidrogeologia 231

5.2 Meio Biológico 233
5.2.1 Flora 234
5.2.1.1 Introdução 234
5.2.1.2 Metodologia 235
5.2.1.3 AII 237
5.2.1.4 AID 242
5.2.1.5 ADA 248
5.2.2 Fauna 249
5.2.2.1 Introdução 249
5.2.2.2 Metodologia 250
5.2.2.2.1 Avifauna 250
5.2.2.2.2 Mastofauna 252
5.2.2.2.3 Herptofauna 253
5.2.2.2.4 Ictiofauna 254
5.2.2.3 AII 257

5.2.2.3.1 Avifauna 257
5.2.2.3.2 Mastofauna 262
5.2.2.3.3 Herptofauna 264
5.2.2.4 AID 265
5.2.2.4.1 Avifauna 265
5.2.2.4.2 Mastofauna 268
5.2.2.4.3 Herpetofauna 270
5.2.2.4.4 Ictiofauna 272
5.2.2.5 ADA 274
5.2.2.5.1 Avifauna 274
5.2.2.5.2 Mastofauna 275
5.2.2.5.3 Herpetofauna 275
5.2.3 Considerações finais sobre a fauna e flora 276

5.3 Meio Socioeconômico 277
5.3.1 Contextualização regional e histórica de Sarandi 277
5.3.1.1 Metodologia de Trabalho 277
5.3.1.2 Histórico de Formação do Norte do Paraná 278
5.3.1.3 Histórico de Formação de Sarandi 279
5.3.1.4 Contextualização Socioeconômica da Região Metropolitana de Maringá 281
5.3.2 Condições sociais e econômicas de Sarandi 292
5.3.2.1 Características Socioeconômicas 292
5.3.2.2 Principais Atividades Produtivas 302
5.3.2.3 Finanças Públicas 311
5.3.2.4 Mercado de Trabalho 314
5.3.2.5 Segurança Pública 322
5.3.3 Caracterização dos serviços de infraestrutura 323
5.3.3.1 Educação 324
5.3.3.2 Saúde 330
5.3.3.3 Saneamento 338
5.3.3.4 Energia Elétrica 340
5.3.3.5 Equipamentos Comunitários 340
5.3.3.6 Sistema Viário e de Transportes 342
5.3.4 Dinâmica demográfica 345
5.3.4.1 Crescimento e Dinâmica Populacional 345
5.3.4.2 Projeção Populacional 352
5.3.5 Dinâmica territorial 356
5.3.5.1 Expansão Urbana 360
5.3.5.2 Industrial 366
5.3.5.3 Comercial 368
5.3.5.4 Agropecuário 369
5.3.5.5 Recreação e Turístico 370
5.3.6 Expectativas da população do entorno 373

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 376

6.1 Procedimentos metodológicos 376
6.1.1 Parâmetros para avaliação dos impactos ambientais 377

6.2 Fase de implantação (execução de obras) 379
6.2.1 Meio Físico 379
6.2.1.1 Alteração da qualidade do ar por material particulado e emissões atmosféricas (gases) 379
6.2.1.2 Erosão superficial 380
6.2.1.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas 381
6.2.1.4 Degradação física dos solos 381
6.2.1.5 Modificação da morfologia do terreno 382
6.2.1.6 Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã 383
6.2.2 Meio Biológico 383
6.2.2.1 Impactos na paisagem (ambiente) 383

6.2.2.2 Afugentamento e distúrbios à fauna 385
6.2.2.3 Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna 385
6.2.2.4 Atropelamento de animais 386
6.2.3 Meio Socioeconômico 386
6.2.3.1 Perda de áreas agricultáveis 386
6.2.3.2 Geração de emprego e renda 387
6.2.3.3 Aumento da movimentação de veículos e pessoas 388
6.2.3.4 Interferências no sistema viário e tráfego de veículos 389
6.2.3.5 Aumento da arrecadação 390
6.2.3.6 Interferência na qualidade de vida da população do entorno 391

6.3 Fase de Operação 391
6.3.1 Meio Físico 391
6.3.1.1 Alteração da qualidade de água superficial 391
6.3.1.2 Alteração da qualidade das águas subterrâneas 392
6.3.1.3 Degradação física dos solos 393
6.3.1.4 Alteração da qualidade do solo 393
6.3.1.5 Alteração da qualidade do ar por material particulado 394
6.3.1.6 Alteração da qualidade do ar por emissão atmosféricas (gases) 395
6.3.2 Meio Biológico 397
6.3.2.1 Impactos na paisagem (ambiente) 397
6.3.2.2 Atropelamento de animais 398
6.3.2.3 Proliferação de vetores 399
6.3.2.4 Atração e aumento da fauna sinantrópica 406
6.3.3 Meio Socioeconômico 407
6.3.3.1 Melhoria das condições de saúde da população 407
6.3.3.2 Risco de desvalorização imobiliária 408
6.3.3.3 Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir de seu potencial turístico e de lazer 409
6.3.3.4 Dinamização da economia local 410
6.3.3.5 Interferências no sistema viário e tráfego de veículos 412
6.3.3.6 Interferência na qualidade de vida da população do entorno 413
6.3.3.7 Incremento de áreas de disposição final de resíduos Classe I e II 414

6.4 Quadro resumo e quantificação dos impactos ambientais 415
6.4.1 Meio Físico 415
6.4.2 Meio Socioeconômico 417
6.4.3 Meio Biológico 418
7 ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E PREVENTIVAS 419

8 PROGRAMAS AMBIENTAIS: PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 428

8.1 Programa de gestão de obras 429
8.1.1 Subprograma de segurança e sinalização viária 431
8.1.2 Subprograma de monitoramento da estabilidade do aterro Classe I 432
8.1.3 Subprograma de monitoramento da estabilidade do aterro Classe II 433

8.2 Programa de manutenção periódica dos equipamentos e veículos 436

8.3 Programa de monitoramento das águas (subterrâneas e superficiais) 437

8.4 Programa de monitoramento da qualidade do ar 439

8.5 Programa de controle de emissões 441

8.6 Programa de monitoramento de odores 442

8.7 Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora) 443

8.8 Programa de prevenção de vetores e pragas 445

8.9 Programa de atendimento à emergência 445

8.10 Programa de comunicação social 447
8.11 Programa de educação ambiental 450
8.12 Programa de Paisagismo 452
8.13 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 454
8.14 Programa de Monitoramento de Fauna 463
8.15 Programa de educação patrimonial 466
8.16 Programa de encerramento 469
8.16.1 Aterro Classe I 469
8.16.2 Aterro Classe II 470
8.17 Cronograma Geral de Controle Ambiental 471
9 CONCLUSÕES 476
10 REFERÊNCIAS CONSULTADAS 482

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil – ano de 2013 23
Figura 2. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Paraná, classificados em vazadouros à céu aberto (lixões), aterros controlados e aterros sanitários, por divisão administrativa do IAP 25
Figura 3. Consórcios Intermunicipais de destinação de Resíduos Sólidos Urbanos no Paraná 26
Figura 4. Lixão de Sarandi em 2007, com a presença de catadores em condições indignas 36
Figura 5. Aterro sanitário atual, com detalhes das estruturas de apoio e da entrada com balança 37
Figura 6. Operação do aterro sanitário com enfoque à frente de operações 37
Figura 7. Vista do galpão principal da Cooperativa responsável pela coleta seletiva de Sarandi 39
Figura 8. Aterro sanitario 42
Figura 9. Central do Biogás 42
Figura 10. Recicladora de material da construção civil 42
Figura 11. Aterro sanitario 42
Figura 12. Área administrativa do CGR - Iguaçu 42
Figura 13. Escavação 43
Figura 14. Sistema de impermeabilização de base 43
Figura 15. Placa indicativa da utilização de EPI's 43
Figura 16. Balança 43
Figura 17. Poço de monitoramento 43
Figura 18. Laboratório CGR Tremembé/SP 45
Figura 19. Vista da CGR Tremembé/SP 45
Figura 20. Mapa de localização do município de Sarandi e CRTR Ambiental Sul 46
Figura 21. Imagem de satélite do município de Sarandi e localização da CRTR Ambiental Sul 46
Figura 22. Localização geral da CRTR Ambiental Sul (área existente e área de ampliação e implantação) 47
Figura 23. Localização geral da CRTR Ambiental Sul (área existente e área de ampliação e implantação) 48
Figura 24. Tomada de fotografias do lote do empreendimento 49
Figura 25. Localização das alternativas locacionais 61
Figura 26. Bacia hidrográfica dos rios Pirapó e Ivaí, município de Sarandi e CRTR Ambiental Sul 94
Figura 27. Mapa Rodoviário da região de Sarandi/PR e localização da CRTR Ambiental Sul 96
Figura 28. Projeto de zoneamento CRTR Ambiental Sul (área existente, implantação e ampliação) 97
Figura 29. Distâncias da área projetada do aterro Classe I e Classe II em relação ao núcleo populacional, residência isolada e curso hídrico mais próximo 98
Figura 30. Croqui de localização da CRTR Ambiental Sul e Aeroporto Regional de Maringá 99
Figura 31. Vista aérea da área de ampliação do aterro sanitário 99
Figura 32. Lavoura de soja no terreno da área de ampliação 99
Figura 33. Vista da área de ampliação 100
Figura 34. Serviços de campo na área de ampliação 100
Figura 35. Vista do córrego Jaçanã, próximo a nascente 101
Figura 36. Vista da cobertura vegetal da área de implantação/ampliação do aterro sanitário 101
Figura 37. Opção de via de acesso ao CRTR Ambiental Sul 104
Figura 38. Vista da estrada Aquidaban 104

Figura 39. Placa indicativa na entrada ao aterro 104
Figura 40. Vista da estrada Aquidaban e sinalização de advertência....105
Figura 41. Via de acesso externa 105
Figura 42. Seção típica do aterro classe I....109
Figura 43. Impermeabilização do fundo com o dreno testemunha. 111
Figura 44. Impermeabilização de talude com o dreno testemunha 112
Figura 45. Aplicação da geomembrana de PEAD....117
Figura 46. Manta geotêxtil para proteção de geomembrana de PEAD 117
Figura 47. Estacionamento interno CRTR Ambiental Sul 118
Figura 48. Guarita e balança CRTR Ambiental Sul....118
Figura 49. Estação meteorológica área de estacionamento CRTR Ambiental Sul 118
Figura 50. Prédio administrativo e reservatório de água potável CRTR Ambiental Sul 118
Figura 51. Muro de alvenaria e sistema de distribuição de energia elétrica CRTR Ambiental Sul 118
Figura 52. Área de jardim próximos ao setor administrativo CRTR Ambiental Sul 118
Figura 53. Previsão de custos financeiros para implantação de aterro Classe I 121
Figura 54. Metodologia adotada para amostragem CRTR Ambiental Sul 125
Figura 55. Pesagem inicial do caminhão de coleta – Chegada CRTR Ambiental Sul 127
Figura 56. Pesagem final do caminhão de coleta – Saída CRTR Ambiental Sul....127
Figura 57. Local reservado para o Procedimento 127
Figura 58. Descarga dos resíduos sobre a 1ª lona 127
Figura 59. 1º Quarteamento....127
Figura 60. 2º Quarteamento....127
Figura 61. Triagem de resíduos 128
Figura 62. Segregação de resíduos....128
Figura 63. Registro de pesagem....128
Figura 64. Execução da cobertura dos resíduos ao término da jornada de trabalho 134
Figura 65. Execução da cobertura dos resíduos ao término da jornada de trabalho 134
Figura 66. Procedimento de compactação do solo de base 137
Figura 67. Aplicação da geomembrana de PEAD sobre o solo compactado 137
Figura 68. Aplicação da camada de solo de proteção mecânica....137
Figura 69. Balanço hídrico no aterro.....139
Figura 70. Seção transversal do dreno de base principal.....141
Figura 71. Seção transversal do dreno de base secundário.....141
Figura 72. Seção transversal do dreno coletor de base. 142
Figura 73. Seção transversal do dreno entre camadas. 143
Figura 74. Sistema de drenagem do aterro sanitário existente CRTR Ambiental Sul....150
Figura 75. Detalhe do dreno e flare do aterro sanitário existente CRTR Ambiental Sul 150
Figura 76. Previsão de custos financeiros para implantação de aterro Classe II 153
Figura 77. Poços de monitoramento instalados e proposta da instalação de novos poços CRTR Ambiental Sul....160
Figura 78. Gestão de contrato para recebimento de resíduos na unidade CRTR Ambiental Sul 162
Figura 79. Fluxograma de recebimento de resíduos classe I e classe II na unidade CRTR Ambiental Sul 167
Figura 80. Fluxograma de recebimento de resíduos domiciliares 168
Figura 81. Fluxograma de recebimento de resíduos sólidos (classe II) de serviços de saúde (grupo A1, A2 e D) na unidade CRTR Ambiental Sul 170
Figura 82. Caminhão pipa utilizado para irrigação dos taludes CRTR Ambiental Sul 176
Figura 83. Trator de esteira CRTR Ambiental Sul....176
Figura 84. Caminhão basculante no aterro CRTR Ambiental Sul....176
Figura 85. Área diretamente afetada (ADA) do Meio Físico 178
Figura 86. Área de influência direta (AID) do Meio Físico 179
Figura 87. Área de influência indireta (AII) do Meio Físico 180
Figura 88. Área diretamente afetada (ADA) do Meio Biológico 181
Figura 89. Área de influência direta (AID) do Meio Biológico 182
Figura 90. Área diretamente afetada (ADA) do meio socioeconômico 183
Figura 91. Área de influência direta (AID) do meio socioeconômico 184
Figura 92. Área de influência indireta (AII) do meio socioeconômico – Região Metropolitana de Maringá....185
Figura 93. Média anual da precipitação pluviométrica (mm) no período de 1981 a 2009 para o Município de Sarandi/PR ..187
Figura 94. Chuva acumulada mensal para o ano de 2009 – Estação de Maringá – PR 187
Figura 95. Chuva acumulada mensal para o ano de 2010 – Estação de Maringá – PR. 188
Figura 96. Chuva acumulada mensal para o ano de 2011 – Estação de Maringá – PR. 188
Figura 97. Chuva acumulada mensal para o ano de 2012 – Estação de Maringá – PR. 189

Figura 98. Croqui da direção predominante do vento para o município de Sarandi/PR 194
Figura 99. Croqui da direção predominante do vento para o CRTR Ambiental Sul 195
Figura 100. Aparelho utilizado para medições de ruídos – DEC 416 196
Figura 101. Execução do nível de pressão sonora na área do empreendimento 196
Figura 102. Localização dos pontos de medição dos níveis de ruído CRTR Ambiental sul 197
Figura 103. Mapa Geológico da Área de Influência Indireta CRTR CRTR Ambiental Sul 201
Figura 104. Mapa de Declividade na Área de Influência Indireta do empreendimento 203
Figura 105. Mapa de Declividade do lote CRTR Ambiental Sul ADA/AID 204
Figura 106. Mapa de Feições de Relevo na Área de Influência Indireta do empreendimento 205
Figura 107. Mapa Pedológico com as unidades de solo mais representativas na Área de Influência Indireta do empreendimento 207
Figura 108. Mapa de Potencial à erosão da Área de Influência Indireta do empreendimento 209
Figura 109. Mapa de localização das sondagens (SPT e Trado) e ensaios de percolação na ADA 210
Figura 110. Demarcação e execução do teste de sondagem SPT na área de implantação aterro Classe II 211
Figura 111. Abertura da vala para execução do teste de permeabilidade e sondagem a trado na área de implantação do aterro Classe I 211
Figura 112. Abertura da vala para execução do teste de permeabilidade e sondagem a Trado na área de implantação do aterro Classe II 212
Figura 113. Preparativos para execuação do teste de permeabilidade no interior da vala 212
Figura 114. Vista da escavação no interior da cava para execução do teste de permeabilidade 212
Figura 115. Execução do teste de permeabilidade 213
Figura 116. Perfil geológico CRTR Ambiental Sul - ADA 213
Figura 117. Mapa das bacias hidrográficas do estado do Paraná e bacias do rio Ivaí e Pirapó 216
Figura 118. Mapa das sub-bacias hidrográficas do Município de Sarandi/PR 217
Figura 119. Bacia hidrográfica do córrego Jaçanã e localização da CRTR Ambiental Sul 218
Figura 120. Carta Topográfica destacando os Cursos Hídricos e a CRTR Ambiental Sul 219
Figura 121. Tendência de fluxo de água superficial na área de ampliação/implantação CRTR Ambiental Sul – ADA/AID 220
Figura 122. Qualidade físico-química dos principais cursos de água de Sarandi 221
Figura 123. Usos da água na bacia do córrego Jaçanã 223
Figura 124. Definição dos pontos de coleta de águas superficiais a montante e jusante 225
Figura 125. Localização dos pontos de coletas de água superficial (P01 e P02) 226
Figura 126. Oxímetro Digital – Verificação de Oxigênio Dissolvido (mg/L) no local 227
Figura 127. Coleta realizada em frasco âmbar para ensaio físico-químico de Óleos e Graxas 227
Figura 128. Termômetro Digital – Verificação de Temperatura (ºC) no local 227
Figura 129. Realização de coleta 228
Figura 130. Manancial, córrego Jaçanã 228
Figura 131. Manancial, córrego Jaçanã a Jusante 228
Figura 132. Localização do ponto de coleta de água subterrânea 229
Figura 133. Localização de poços tubulares no município de Sarandi/PR 232
Figura 134. Localização dos transectos e parcela para levantamento de flora 235
Figura 135. Coleta de materiais botânicos 237
Figura 136. Acondicionamento de materiais botânicos 237
Figura 137. Mapa de uso do solo na AII 239
Figura 138. Mapa da Cobertura vegetal da AII 240
Figura 139. Identificação das reservas florestais no raio de 10km da CRTR Ambiental Sul 241
Figura 140. Mapa de uso e ocupação da terra da área de influência direta (AID) 243
Figura 141. Vista parcial da APP do córrego Jaçanã 243
Figura 142. Mosaico fotográfico do uso da terra na AID 244
Figura 143. Vista parcial do transecto, com exemplares arbóreos dispersos 244
Figura 144. Vista parcial do transecto, com destaque para as gramíneas 244
Figura 145. Vista parcial do transecto, ao fundo 244
Figura 146. Vista parcial da parcela 2 245
Figura 147. Vista parcial da borda da parcela 2 245
Figura 148. Serrapilheira parcela 2 245
Figura 149. Vista parcial da parcela 3 245
Figura 150. Vista parcial de lianas e cipós na parcela 3 245
Figura 151. Regeneração do dossel na parcela 3 245
Figura 152. Vista parcial da boda parcela 4 246
Figura 153. Vista parcial de lianas e cipós na parcela 4 246
Figura 154. Serrapilheira parcela 4 246

Figura 155. Vista parcial da borda parcela 5 246
Figura 156. Vista parcial da parcela 5....246
Figura 157. Coleta de materiais na parcela 5 246
Figura 158. Vista da APP do córrego Jaçanã, próximo a nascente 248
Figura 159. Vista da área da APP do córrego Jaçanã 248
Figura 160. Vista do córrego Jaçanã 248
Figura 161. Vista do cultivo de soja na ADA 248
Figura 162. Armadilhas de pegada com areia, em pontos aleatórios. 253
Figura 163. Armadilhas pitfalls 254
Figura 164. Localização geral da área amostrada e características dos pontos amostrados 256
Figura 165. Pesca elétrica realizada no córrego Jaçanã 257
Figura 166. Mosaico fotográfico da fauna na AID 266
Figura 167. Anu Preto (Crotophaga ani) na área dominada por capim colonião 267
Figura 168. Polícia Inglesa do Sul (Sturnella superciliaris) na área de cultivo de soja 267
Figura 169. Coruja buraqueira (Athene cunicularia) no cercamento do aterro existente....267
Figura 170. Andorinha (Hirundo rustica), no cercamento do aterro existente....267
Figura 171. Casa de João-de-barro (Furnarius rufus) na AID....267
Figura 172. Vista do caracará (Caracara plancus) próximo a plantação de trigo 267
Figura 173. Leptodactylus mystacinus (rã) capturado na armadilha pitfall (à esq.). Foi retirada da armadilha, fotografada e solta no seu habitat natural. 271
Figura 174. Odontophrynus americanus (sapo-da-enchente) capturado na armadilha pitfall (à esq.). Foi retirada da armadilha (à dir.), fotografado e solto no seu habitat natural. 271
Figura 175. Espécies encontradas no córrego Jaçanã. À esq., barrigudinho. À dir., bagre. 273
Figura 176. Distribuição de Phalloceros harpago, Rhamdia quelen e número total de indivíduos coletados no córrego Jaçanã nos trechos montante, meio e jusante. 274
Figura 177. Planta de Sarandi de 1947 (esq.) e localização atual (dir.) 280
Figura 178. Municípios que compõem a Região Metropolitana de Maringá 282
Figura 179. Rede de influência de Maringá, Capital Regional B. 284
Figura 180. Evolução do PIB per Capita a preços reais (2010) em Maringá, Sarandi, RMM e no Paraná 291
Figura 181. Participação relativa dos três setores no PIB e no Valor Agregado Bruto de Maringá, Sarandi e dos municípios que compõem a Região Metropolitana de Maringá (somados), dados de 2012 292
Figura 182. Participação relativa dos três setores no Valor Adicionado Bruto de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2012 304
Figura 183. Variação cumulativa do PIB de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo IPCA/IBGE (1999 = 100)....306
Figura 184. Variação cumulativa do PIB per Capita de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2002 a 2012, preços constantes, descontados pelo IPCA/IBGE (2002 = 100) 306
Figura 185. Variação do PIB per Capita real de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2002 a 2012, a preços de 2012 (corrigido pelo IPCA/IBGE) 307
Figura 186. Variação cumulativa do VAB Agropecuária de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços por Atacado-Oferta Global (IPA-OG) - Produtos agrícolas (1999 = 100)....309
Figura 187. Variação cumulativa do VAB Industrial de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços por Atacado-Oferta Global (IPA-OG) (1999 = 100)....309
Figura 188. Variação cumulativa do VAB Serviços de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços ao Consumidor-Mercado (IPC-M) (1999 = 100) 310
Figura 189. Despesas e Receitas Municipais de Sarandi, milhões de reais a preços correntes....311
Figura 190. Receitas Municipais Selecionadas de Sarandi, milhões de reais a preços correntes 313
Figura 191. Despesas Municipais Selecionadas de Sarandi, milhões de reais a preços correntes 314
Figura 192. Destaque da iluminação pública na Praça dos Três Poderes 340
Figura 193. Praça Ipiranga (esquerda) e Praça dos Três Poderes (direita) 341
Figura 194. Detalhe do Mapa Político Rodoviário do Estado do Paraná, 2013....343
Figura 195. Detalhe da região central de Sarandi, entrecortada pela Rodovia do Café, BR-376. 344
Figura 196. Cruzamento da BR-376 e Av. Londrina, com os prédios da cidade de Maringá ao fundo....344
Figura 197. Taxa de urbanização em Sarandi, Paraná, Região Sul e Brasil, 1991 / 2000 / 2010 347
Figura 198. População por grupo etário e gênero do Brasil e do Paraná, anos de 2000 e 2010 348
Figura 199. População por grupo etário e gênero de Sarandi, anos de 2000 e 2010 349
Figura 200. Distribuição porcentual dos grupos etários de Sarandi, ano 2010 350
Figura 201. Projeção populacional para Sarandi, Maringá, Paraná e Brasil ao longo dos anos de 2010 a 2025, (2010 = 100) 354
Figura 202. Projeção populacional para Sarandi e Maringá por faixa etária 356

Figura 203. Mapa da proposta estrutura orgânica e geral de Sarandi, conforme proposição de seu Plano Diretor 357
Figura 204. Sobreposição dos principais usos do solo em Maringá, Sarandi e Marialva nos anos de 1990, 2002 e 2013 ...358
Figura 205. Detalhe da sobreposição dos principais usos do solo em Maringá, Sarandi e Marialva nos anos de 1990, 2002 e 2013 359
Figura 206. Jardim Nova Sarandi III (esquerda), Jardim Real II (meio) e recém inaugurado CMEI no Jardim Monterey 361
Figura 207. Terrenos em construção e à venda nos loteamentos Jardim Nova Sarandi III (esquerda), Jardim Real II (meio) e Jardim Monterrey (direita) 361
Figura 208. Contraste nas ocupações limítrofes do Jardim Nova Sarandi III (esquerda) e Jardim Real II (direita) - novas construções e culturas de rendimento convivem lado a lado 362
Figura 209. Conjunto Residencial Governador José Richa na continuação da implantação do Jardim Real II, ao longo da Estrada Aquidaban - à esquerda em obras, 2013; à direita, já plenamente ocupado, 2015. 362
Figura 210. Recorte espacial da região sul do município em 2003 (esquerda) e em 2014 (direita).....363
Figura 211. Detalhamento a nordeste dos recortes acima, 2003 à esquerda e 2014 à direita.....364
Figura 212. Detalhamento a sudoeste dos recortes acima, 2003 à esquerda e 2014 à direita 364
Figura 213. Vista da infraestrutura de loteamentos e condomínios na região a oeste do Vale Azul, vista da aproximação por Maringá para Sarandi, Rua Pioneiro Carlos Bulla. 365
Figura 214. Classificação e uso do solo urbano, com destaque às áreas industriais em cor laranja. O traçado pontilhado denota os limites almejados para expansão urbana, conforme proposta de macrozoneamento 367
Figura 215. Traçado aproximado do poliduto que sai da CPA Trading pelo município de Sarandi (limite com Marialva em vermelho). O traçado corre em paralelo à estrada Aquidaban, que dá acesso ao empreendimento Central de Gerenciamento de Resíduos 368
Figura 216. Vista da Avenida Londrina da BR-376 em direção à Praça Ipiranga 368
Figura 217. Vista da Avenida Maringá do sul do Município em direção ao centro.....369
Figura 218. Casa no cruzamento entre a ferrovia e o início da Estrada Aquidaban, tido como o primeiro bar local, potencialmente inaugurado na década de 30, em dois momentos: sem uso à esquerda em 2009 e com uso atual como plantação de vendas de loteamento à direita (2013) 371
Figura 219. Vistas do Vale Azul, denotando as obras de pavimentação e galerias em seu acesso principal (esquerda) e a privilegiada visão do centro de Maringá à noroeste (direita) 372
Figura 220. À esquerda, chácara no Vale Azul com estrutura de lazer como quadras esportivas, churrasqueiras e piscina; à direita, uma de várias indicações imobiliárias para comercialização de chácaras para fins de lazer, também no Vale Azul .372
Figura 221. Registro do encontro promovido com moradores do Vale Azul e do Jardim das Torres para apresentação do projeto de ampliação do aterro e captação das percepções da população 374
Figura 222. Placa indicativa de área restrita utilizada no CRTR Ambiental Sul.....431
Figura 223. Placa de equipamentos de uso obrigatório no CRTR Ambiental Sul 431
Figura 224. Detalhe típico construtivo de piezômetro de câmara simples.....435
Figura 225. Detalhe típico construtivo de piezômetro de câmara dupla. 435
Figura 226. Detalhes construtivos dos piezômetros a serem instalados. 435
Figura 227. Proposta da locação dos pontos de medição de níveis de pressão sonora 444
Figura 228. Dinâmica de copas e sucessão no talhão facilitador 459
Figura 229. Escola Municipal Darci P. Morchi, Sarandi/PR 468
Figura 230. Vista geral da turma participante do Programa de Educaçao Patrimonial Escola Municipal Darci P. Morchi, Sarandi/PR.....468

ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1. Informações do empreendedor – CRTR Ambiental Sul.....18
Tabela 2. Informações do empreendedor – Estre 18
Tabela 3. Informações da empresa consultora 18
Tabela 4. Informações da empresa Destra Ambiental 19
Tabela 5. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA 19
Tabela 6. Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada diariamente e disposição final em cada município da região metropolitana de Maringá e existência de coleta seletiva, 2012.....27
Tabela 7. Perfil industrial do Paraná 29
Tabela 8. Relação do número de inventários por tipologia de atividade 30
Tabela 9. Histórico dos processos de licenciamento ambiental da CRTR Ambiental Sul 32
Tabela 10. Estimativa diária de resíduo gerado no raio de 80km da CRTR Ambiental Sul 34
Tabela 11. Informações da área da implantação do aterro classe I e ampliação do aterro classe II 48
Tabela 12. Critérios para avaliação das áreas para instalação de aterro sanitário.....56
Tabela 13. Resultado da avaliação do estudo de alternativas locacionais, na área 1, 2, 3 e 4. 62

Tabela 14. Principais dimensões das valas do aterro classe I 106
Tabela 15. Capacidade volumétrica dos subaterro classe I 107
Tabela 16. Vida útil e de cada subaterro classe I 107
Tabela 17. Balanço do solo para aterro Classe I 108
Tabela 18. Fatores de segurança 115
Tabela 19. Dados do dimensionamento do tanque Imnhoff 119
Tabela 20. Porcentagem de resíduos sólidos segregados 128
Tabela 21. Quantidade de Resíduo Recebido (kg) por mês - Prefeitura Municipal de Sarandi-PR, 2013 129
Tabela 22. Porcentagem de resíduos sólidos segregados – Estimativa Anual 130
Tabela 23. Massa específica (kg/m³) de resíduos 130
Tabela 24. Porcentagem de resíduos sólidos segregados – Estimativa de dias de maior consumo 131
Tabela 25. Propriedades físicas da geomembrana de PEAD a ser utilizada. 136
Tabela 26. Produção de metano. 148
Tabela 27. Uso do solo para a cobertura diária dos resíduos 151
Tabela 28. Uso do solo para a cobertura final dos resíduos 151
Tabela 29. Uso do solo para implantação da camada de proteção mecânica da geomenbrana de PEAD 151
Tabela 30. Fatores de segurança das seções críticas 152
Tabela 31. Dados de precipitação pluviométrica (mm) da estação compacta (CRTR Ambiental Sul) 189
Tabela 32. Variação anual da Temperatura média (C) do período de 1980 a 2009 189
Tabela 33. Resultados das medições efetuadas no entorno do empreendimento 198
Tabela 34. Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A) 199
Tabela 35. Classes de declividade (% e correspondência em o) para a área de influência indireta 202
Tabela 36. Coordenadas (UTM) pontos de amostragens 226
Tabela 37. Coordenadas (UTM) dos pontos de amostragens de água subterrânea 229
Tabela 38. Coordenadas (UTM) dos poços de monitoramento (PM) 230
Tabela 39. Avifauna presente no Parque do Ingá, Maringá, Paraná 258
Tabela 40. Levantamento dos mamíferos realizado no município de Maringá, integrante da AII 263
Tabela 41. Levantamento dos anfíbios e répteis realizado no município de Maringá (AII) 265
Tabela 42. Identificação das espécies encontradas no levantamento 272
Tabela 43. Descrição da área coletada. Sendo área: m², linear: metros e densidade: indivíduo/m² 273
Tabela 44. Resultado da captura com pesca elétrica no córrego Jaçanã no município de Sarandi-PR. Sendo n= número de indivíduos 274
Tabela 45. População, taxa anual de crescimento percentual e grau de urbanização - Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010 285
Tabela 46. Indicadores Sociais dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010 287
Tabela 47. Indicadores de Pobreza, Renda e Desigualdade dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010 288
Tabela 48. Indicadores de Educação dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010 289
Tabela 49. Produto Interno Bruto a Preços Correntes e Produto Interno Bruto per Capita dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2003 e 2012 290
Tabela 50. Índice de Desenvolvimento Humano de Sarandi, 1991, 2000 e 2010 293
Tabela 51. Indicadores de escolaridade da população adulta, com 25 anos ou mais de idade em Sarandi, 1991, 2000 e 2010 294
Tabela 52. Porcentual de renda apropriada pelos grupos populacionais em Sarandi, 1991, 2000 e 2010 295
Tabela 53. IFDM EMPREGO E RENDA do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011 296
Tabela 54. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Emprego e Renda - 2011 297
Tabela 55. IFDM EDUCAÇÃO do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011 298
Tabela 56. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Educação - 2011 298
Tabela 57. IFDM SAÚDE do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011 299
Tabela 58. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Saúde - 2011 299
Tabela 59. IFDM GERAL do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011 301
Tabela 60. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Índice Geral - 2011 301
Tabela 61. Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto a preços básicos de 2012, Estado do Paraná e Brasil 302
Tabela 62. Ranking das principais economias do estado do Paraná, 2012 304
Tabela 63. PIB e PIB per Capita do Brasil, Paraná, RMM, Maringá e Sarandi, 2012 305

Tabela 64. Valor Adicionado Bruto dos tries setores, Brasil, Paraná, RMM, Maringá e Sarandi, 2012 308
Tabela 65. Composição das Receitas do Município de Sarandi, 2013 312
Tabela 66. Composição das Despesas do Município de Sarandi, 2013 313
Tabela 67. População Economicamente Ativa (PEA), População Ocupada (PO), População Desocupada (PD) e Taxa de Desocupação (TD), por gênero, Sarandi e Paraná, 1991, 2000 e 2010 315
Tabela 68. Participação percentual das Pessoas Ocupadas (PO) por setor de atividade econômica na Região Metropolitana de Maringá, em Maringá e em Sarandi, 2010 316
Tabela 69. Participação percentual das Pessoas Ocupadas (PO) por posição em Maringá e em Sarandi, 2010 318
Tabela 70. Postos de trabalho segundo o setor de atividade em Sarandi, 2000 e 2013 319
Tabela 71. Participação porcentual das Pessoas Ocupadas (PO), por classe de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos no Paraná e em Sarandi, 2010 321
Tabela 72. Escolas, nível de ensino e número de matrículas no Município de Sarandi em 2014 324
Tabela 73. Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em Sarandi, 2013 327
Tabela 74. Comparativo entre o número de habitantes nas respectivas faixas etárias escolares e o número de matrículas de acordo com a rede de ensino em Sarandi, 2010 328
Tabela 75. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB no município de Sarandi e no Paraná em 2013 329
Tabela 76. Número de leitos por especialidade no município de Sarandi em 2013 330
Tabela 77. Equipamentos existentes e em uso, por tipo de equipamento, em Sarandi, 2013 331
Tabela 78. Estabelecimentos de saúde no Paraná e em Sarandi, 2013 334
Tabela 79. Dependência administrativa dos estabelecimentos de saúde, Paraná e Sarandi, 2013 335
Tabela 80. Óbitos hospitalares por gênero e tipo de doenças, transtornos e lesões, em Sarandi. 2013 336
Tabela 81. Razão de mortalidade materna (10.000 nascidos vivos) e Coeficientes de mortalidade infantil (1000 nascidos vivos) em Sarandi e Regional de Saúde de Maringá 2002 a 2010 337
Tabela 82. Óbitos segundo tipos de doenças em menores de um ano de idade e total, Sarandi, 2011 337
Tabela 83. Porcentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados no Paraná, Maringá e Sarandi, 1991, 2000 e 2010 338
Tabela 84. Consumo e consumidores de energia elétrica em Sarandi, 2013 340
Tabela 85. Frota de veículos segundo os tipos no Paraná e em Sarandi, 2014 345
Tabela 86. População e taxa de crescimento médio anual, Sarandi, Paraná, Região Sul e Brasil 346
Tabela 87. População residente segundo faixa etária e razão de dependência, Sarandi, 2000 e 2010 349
Tabela 88. Razão de sexo por faixa etária, Sarandi, Paraná e Brasil, 2010 351
Tabela 89. Projeção da população segundo faixa etária, Sarandi e Maringá, 2015, 2020 e 2025 353
Tabela 90. Quadro resumo dos impactos – Meio Físico 415
Tabela 91. Quadro resumo dos impactos – Meio Socioeconômico 417
Tabela 92. Quadro resumo dos impactos – Meio Biológico 418
Tabela 93. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio físico) 420
Tabela 94. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio biológico) 420
Tabela 95. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio socioeconômico) 422
Tabela 96. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio físico) 423
Tabela 97. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio biológico) 425
Tabela 98. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio socioeconômico) 426
Tabela 99. Fatores de segurança aterro Classe II 432
Tabela 100. Fatores de segurança das seções críticas Classe I 436
Tabela 101. Espécies pioneiras 459
Tabela 102. Espécies secundárias 460
Tabela 103. Espécies clímax 462
Tabela 104. Tabela modelo para análise dos dados. 465
Tabela 105. Cronograma geral dos programas e medidas ambientais – Classe I 473
Tabela 106. Cronograma geral dos programas e medidas ambientais – Classe II 474

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comparação da variação do PIB per capita e do PIB (ambos a preços de 2010) entre 2000 e 2010 contra a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil no mesmo período (%) 21
Gráfico 2. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos no aterro sanitário existente – ano de 2014 122
Gráfico 3. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos no aterro sanitário existente – ano de 2015 123
Gráfico 4. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos sólidos provenientes de Sarandi/PR - ano de 2014 123
Gráfico 5. Quantidade (t) mensal de geração de chorume – ano de 2014 124
Gráfico 6. Quantidade (t) mensal de geração de chorume – ano de 2015 124

Gráfico 7. Composição gravimétrica do CRTR Ambiental Sul 129
Gráfico 8.Composição gravimétrica relativa aos dias de maior composição 131
Gráfico 9. Temperatura (C) anual no período compreendido entre os anos de 1980 e 2009 para o Município de Sarandi - PR. 190
Gráfico 10. Média total da Temperatura(C) no período compreendido de 1979 a 2009 para o Município de Sarandi – PR. .191
Gráfico 11. Variação das médias anuais da umidade relativa do ar no período de 1999 a 2009 em Sarandi – PR. 191
Gráfico 12. Evaporação total (mm) para o período de 1999 a 2009 – Município de Sarandi/PR. 192
Gráfico 13. Variação da média anual (h) da insolação no período de 1999 a 2009 para o Município de Sarandi – PR. 192
Gráfico 14. Insolação total diária correspondente ao mês de janeiro/2010 – Estação de Maringá/PR. 193
Gráfico 15. Nível de pressão sonora (dB) CRTR Ambiental Sul (aterro existente, implantação aterro Classe I e ampliação aterro Classe II) 198
Gráfico 16. Quantificação dos impactos do Meio Físico 416
Gráfico 17. Quantificação dos impactos do Meio Socioeconômico 417
Gráfico 18. Quantificação dos impactos do Meio Biológico 418

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Diretrizes orientadoras para seleção de áreas do CRTR Sarandi. 60
Quadro 2. Critérios, parâmetros e avaliação de estudo de alternativas locacionais 62
Quadro 3. Exemplos de resíduos por categoria de segregação 127
Quadro 4. Descrição do cercamento da área e trajeto de caminhões- transporte de resíduos CRTR Ambiental Sul 154
Quadro 5. Condições da balança CRTR Ambiental Sul 155
Quadro 6. Descrição do local de disposição de resíduos (célula) CRTR Ambiental Sul 156
Quadro 7. Proteção do solo e encostas CRTR Ambiental Sul 157
Quadro 8. Controle e registros de envio de chorume CRTR Ambiental Sul 159
Quadro 9. Poço tubular profundo CRTR Ambiental Sul 161
Quadro 10. Características da mão-obra atual da CRTR Ambiental Sul 176
Quadro 11. Feições de relevo – sistemas e unidades de relevo da área de influência indireta do empreendimento 204
Quadro 12. Classes de potencial à erosão da área de influência do empreendimento 208
Quadro 13. Caracteríticas gerais dos perfis de solos analisados na área destinada a depósito de resíduos 214
Quadro 14. Características geotécnicas do solo 215
Quadro 15. Identificação de espécies vegetais observadas no transecto e nas parcelas 2, 3, 4 e 5 247
Quadro 16. Identificação de espécies vegetais observadas na APP do córrego Jaçanã 247
Quadro 17. Pontos e justificativas das armadilhas 254
Quadro 18. Quadro comparativo da identificação de aves 262
Quadro 19. Espécies da Avifauna observadas na AID 267
Quadro 20. Espécies da Mastofauna observadas na AID 269
Quadro 21. Espécies da Herpetofauna observadas na ADA 270
Quadro 22. Espécies da Avifauna observadas na ADA 275
Quadro 23. Modelo da matriz utilizado para identificação, classificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação e operação 378
Quadro 24. Avaliação do impacto ambiental “alteração da qualidade do ar por material particulado e emissões atmosféricas (gases)” 380
Quadro 25. Avaliação do impacto ambiental “Erosão superficial” 381
Quadro 26. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade das águas subterrâneas” 381
Quadro 27. Avaliação do impacto ambiental “Degradação física dos Solos” 382
Quadro 28. Avaliação do impacto ambiental “Modificação da morfologia do terreno” 382
Quadro 29. Avaliação do impacto ambiental “Assoreamento da cabeceira do córrego Jaçanã” 383
Quadro 30. Avaliação do impacto ambiental “Impactos na paisagem (ambiente)” 384
Quadro 31. Avaliação do impacto ambiental “Afungentamento e distúrbios à fauna” 385
Quadro 32. Avaliação do impacto ambiental “Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna” 386
Quadro 33. Avaliação do impacto ambiental “Atropelamento de animais” 386
Quadro 34. Avaliação do impacto ambiental “Perda de áreas agricultáveis” 387
Quadro 35. Avaliação do impacto ambiental “Geração de emprego e renda” 388
Quadro 36. Avaliação do impacto ambiental “Aumento da movimentação de veículos e pessoas” 389
Quadro 37. Avaliação do impacto ambiental “Interferência no tráfego” 390
Quadro 38. Avaliação do impacto ambiental “Aumento da arrecadação” 391
Quadro 39. Avaliação do impacto ambiental “Interferência na qualidade de vida da população do entorno” 391
Quadro 40. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade de água superficial” 392

Quadro 41. Avaliação do impacto ambiental “Alteração na qualidade das águas subterrâneas” 393
Quadro 42. Avaliação do impacto ambiental “Degradação física dos Solos” 393
Quadro 43. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade do solo” 394
Quadro 44. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade do ar por material particulado” 395
Quadro 45. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade do ar por emissões atmosféricas (gases)” 395
Quadro 46. Avaliação do impacto ambiental “Impactos na paisagem (ambiente)” 398
Quadro 47. Avaliação do impacto ambiental “atropelamento de animais” 399
Quadro 48. Avaliação do impacto ambiental “Proliferação de vetores” 406
Quadro 49. Avaliação do impacto ambiental “Atração e aumento da fauna sinantrópica” 407
Quadro 50. Avaliação do impacto ambiental “Melhoria das condições de saúde da população” 408
Quadro 51. Avalição do impacto ambiental “Risco de desvalorização imobiliária” 409
Quadro 52. Avaliação do impacto ambiental “Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir do seu potencial turístico e de lazer” 410
Quadro 53. Avaliação do impacto ambiental “Dinamização da economia local” 411
Quadro 54. Avaliação do impacto ambiental “Interferências no sistema viário e tráfego de veículos” 413
Quadro 55. Avaliação do impacto ambiental “Interferência na qualidade de vida da população do entorno” 414
Quadro 56. Avaliação do impacto ambiental “Incremento de áreas de disposição final de resíduos classe I e II” 415

RELAÇÃO DOS ANEXOS[1]

1- Matrícula do Imóvel e contrato social
2- Projeto básico aterro Classe II
3- Projeto básico aterro Classe I
4- Projeto Arquitetônico
5- Mapa de localização
6- Diagnóstico arqueológico interventivo e documentos de tramitaçãoLicenças dos prestadores de serviços e Anuência para o tratamento de efluentes líquidos
7- Projeto de esgoto sanitário
8- Outorga de uso de água subterrânea
9- Certificados de tratamento de efluentes líquidos
10- Certidão de uso e ocupação do solo
11- Declaração do município referente a inclusão do aterro no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos
12- Manifestação do COMAR
13- Protocolo da Declaração da autarquia municipal das águas de Sarandi
14- Manifestação do Poder Público Municipal dispensa licenciamento
15- Decreto de utilidade pública
16- Anuência instalação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano
17- Projeto de recomposição da Reserva Legal e Cortina Verde
18- Relatórios de ensaios de águas superficiais (2014-2015)
19- Relatório de ensaios de chorume (2014-2015)
20- Relatório de instalação dos poços de monitoramento e ART
21- Relatório de Vistoria - Ferramenta IQR
22- Protocolos e Relatório anual do controle de recebimento de resíduos
23- Autorizações Ambientais para estudos de ictiofauna, mastofauna, herpetofauna e avifauna
24- Manifesto para transporte de resíduos (MTR)
25- Relatório de inspeção veicular e calibração de equipamentos
26- Relatórios de ensaios de solo (Granulometria, compactação, liquidez e plasticidade)
27- Relatórios de ensaios de solo (Físico químico)
28- Relatórios de sondagem e teste de permeabilidade
29- Relatórios de Ensaios de água subterrânea (2014-2015)

[1] Os relatórios de monitoramento conforme licença de operação são devidamente assinadas e protocoladas no órgão ambiental. A versão apresentada em meio digital não estão assinadas. As versões apresentadas em meio físico estão devidamente assinadas.

30- Relatórios de ensaios dos poço de monitoramento (2014-2015)
31- Cronograma de implantação do aterro Classe I
32- Cronograma de implantação do aterro Classe II
33- Cadastro técnico federal- IBAMA
34- Anotação de responsabilidade técnica - ART

APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) seguiu as orientações estabelecidas pela Portaria IAP nº 260/2014 - Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA presente no anexo IV desta portaria, bem como legislações pertinentes, com base nas peculiaridades do empreendimento e respectiva áreas de influência.

O EIA teve por finalidade avaliar as alternativas de concepção tecnológicas, de localização e de técnicas construtivas previstas, justificando a alternativa adotada, sob os pontos de vista técnico, ambiental e econômico. São indicados os impactos gerados sobre a área de influência, em todas as etapas do empreendimento desde o planejamento e a execução de obras até a operação, incluindo as ações de manutenção e a desativação das instalações.

São indicados os impactos positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazos; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como a sua distribuição social, para cada alternativa.

São avaliados a compatibilidade com a legislação ambiental federal, estadual e municipal aplicável ao empreendimento e sua área de influência.

São explicitadas as medidas obrigatórias, mitigadoras e compensatórias dos impactos ambientais, que se devem tanto pelo uso de recursos naturais quanto pelos impactos causados, conforme os princípios constitucionais do poluidor-pagador e do usuário-pagador.

Neste contexto, o presente EIA-RIMA teve por objetivo apresentar subsídios para o órgão ambiental apreciar o requerimento de licenciamento ambiental, denominado **Licença Prévia de Ampliação** do aterro sanitário "**CRTR Ambiental Sul"** protocolado sob n° 07.632.401-8.

A **ampliação do Atero Classe II** prevê uma área de 148.000,00m^2 com a quantidade de recebimento de resíduos requerida de 400 toneladas/dia e vida útil projetada para 22 anos.

A **implantação do Aterro Classe I** prevê uma área de 30.100,00m^2 com quantidade de recebimento de resíduos requerida de 100 toneladas/dia e vida útil projetada para 7,2 anos.

O objeto deste estudo, localiza-se na Estrada Aquidaban, S/N, Lote 09-D/09-C/08-A-01, Gleba Jaguaruna, no Município de Sarandi, Estado do Paraná. O responsável pelo empreendimento é a empresa **Ambiental Sul Brasil - Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda (CRTR Ambiental Sul).**

1 INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR

Tabela 1. Informações do empreendedor – CRTR Ambiental Sul

Nome Fantasia	CRTR AMBIENTAL SUL - SARANDI[2]
Razão Social	Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda.
CNPJ	08.738.827/0001-09
Nº registro no Ibama	5011788
Inscrição Estadual	Isento
Endereço	Estrada Aquidaban, s/n – Gleba Jaguaruna – Lote 09-D/09-C/08-A-01
CEP	87.111-230
Município/UF	Sarandi/PR
Telefone/Fax	(44) 3264-6049
Representantes legais	Carlos Eduardo Rodrigues
Procurador dos representantes legais	Lenílton Alexandre Traczinski – CPF 781.100.339-20
Contrato social	7ª alteração de contrato social da sociedade empresária limitada demonstra a ligação com a Estre Ambiental S.A.

Tabela 2. Informações do empreendedor – Estre

Nome Fantasia	Estre
Razão Social	Estre Ambiental S.A.
CNPJ	03.147.393/0001-59
Endereço	Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 1.830, Torre I, 3ª andar
Município/UF	São Paulo/SP
Site	http://www.estre.com.br/

Fonte: Estre (2016)

2 INFORMAÇÕES DA EMPRESA CONSULTORA

Tabela 3. Informações da empresa consultora

Nome Fantasia	Doré Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente
Razão Social	Doré Engenharia Ltda.
Registro CREA	8292
Registro IBAMA	732328
CNPJ	79.867.826/0001-02
Inscrição Estadual	Isento
Site	www.dore.eng.br
Endereço	Rua João Alfredo, 355 – Zona 04
CEP	87014-220
Município/UF	Maringá/PR
Telefone/Fax	(44) 3225-1588

Fonte: Doré Engenharia (2015)

[2] O CRTR Ambiental Sul pertence ao grupo Estre Ambiental S.A.

Tabela 4. Informações da empresa Destra Ambiental

Nome Fantasia	Destra desenvolvimento e tecnologia ambiental Ltda
Razão Social	Destra Ambiental Ltda
Registro CREA	0875140-SP
Registro IBAMA	2216534
CNPJ	09.171.293/0001-44
Site	www.destraambiental.com.br
Endereço	Rua Gomes de Carvalho, 166 cj. 132
Bairro	Vila Olímpia
Município/UF	São Paulo/SP
Telefone/Fax	(11) 3463 5163 – (11) 3463 5166

2.1.1 Equipe técnica multidisciplinar

Conforme estabelecido pela Portaria IAP nº 260/2014 a elaboração do EIA/RIMA envolveu equipe técnica multidisciplinar compostas pelos seguintes profissionais (Tabela 5).

Tabela 5. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

COORDENAÇÃO GERAL					
Área de Atuação	**Nome do profissional**	**Formação**	**Registro de Classe**	**Assinatura**	**Número da ART**
Coordenação Geral	José Maurício Doré	Engenheiro Civil / Sanitarista	CREA: 15.151- D/PR IBAMA: 732311 CPF: 391553589-34		20154949266
EQUIPE TÉCNICA DE CONSULTORES					
Legislação	Rogel M.Barbosa	Advogado	OAB/PR 28.091		-
	Rodrigo M.Barbosa	Advogado Esp. Ciência Política e desenvolvimento estratégico	OAB/PR 38.784		-
Projeto básico e memorial descritivo do aterro	João Fuzaro	Engenheiro Civil Tecnólogo em Saneamento	CREAF/SP 0875140-SP IBAMA ANEXO		92221220131429859 92221220131427195
Meio Físico	José Cândido Stevaux	Geólogo. Dr. em Geociências	CREA/SP: 73103/D Visto PR 14006-4 IBAMA: 1500518		20154547524
Clima e Hidrografia	Ricardo M.Albertin	Geógrafo. Msc. Engenharia Urbana	CREA/PR 108365/D IBAMA: 4945782		20154825893
Chorume, gases, ruídos e odores	Percy I. Spitzner Neto	Engenheiro Químico	CREA/PR: 101.2312/D		20162331578
Programa de monitoramento das águas, qualidade do ar e chorume	Daniela Ferreira Traci	Eng. Química. Esp. Engenharia Ambiental	CREA /PR 98188/D IBAMA : 4958184		20160292605
Meio Biológico – Flora e Fauna / Licenciamento ambiental	Marina Moura Baggio	Bióloga. Esp. em Gestão Ambiental	CRBIO 66591-D/07 IBAMA CTF: Nº 5661618		07-1363/15
Meio Socioeconômico	Daniel Thá	Economista. Msc. Economia Ambiental	CORECON 6ª REGIÃO: Nº 7.322 IBAMA CTF: Nº 5463268		01/2014

Meio Socioeconômico	Maurício Izelli Doré	Ciências Sociais Msc. Ciência Política	IBAMA CTR: Nº 6487753		-
Responsável Técnico da CRTR Ambiental Sul	Lenilton Alexandre Traczinski	Engenheiro Ambiental	CREA/PR: 10678/D IBAMA CTF: nº 5851102		20131959443
EQUIPE TÉCNICA DE CONSULTORES EXTERNOS					
Área de Atuação	**Nome do profissional**	**Formação**	**Registro de Classe**	**Número da ART**	
Meio Biológico – Flora	Valéria Azevedo Rocha	Bióloga	CRBIO 62109-D/04 IBAMA CTF: Nº 4874352	2015/09445	
Ictiofauna	Wladmir Marques Domingues	Biólogo	CRBIO 08438/07-D	07-1033/14	
Arqueologia	Júlio	Arqueólogo	-	-	
Equipe de Apoio					
Danyelli Petronilo (Técnica em Meio Ambiente): administrativo. Gustavo Libanori (Engenheiro Civil): auxiliar de mapeamento. Wilson Júnior (Engenheiro Ambiental): Licenciamento Ambiental e serviços de campo. Rafael de Souza Stevaux (Estagiário do curso de Geografia): auxiliar de campo e coleta de solo. Robson Rodrigo da Silva (Estagiário do curso de Engenharia Civil): auxiliar de mapeamento. Vitor Lamada (Estagiário do curso de Engenharia Civil): auxiliar de mapeamento e projetos.					

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Justificativa e objetivos do empreendimento

3.1.1 Descrição do problema, incluindo o diagnóstico da situação atual

O Brasil apresenta um aumento significativo em sua geração de resíduos sólidos urbanos ao longo das últimas décadas. O bônus demográfico, quando combinado com o significativo aumento de renda ocorrido ao longo da última década, repercute em maiores demandas por bens de consumo, consumo de alimentos pré-processados, maiores e melhores moradias, mais infraestrutura - atividades humanas geradores de resíduos. O gráfico abaixo ilustra a variação em uma década do PIB real, PIB real per capita e a geração de resíduos sólidos urbanos.

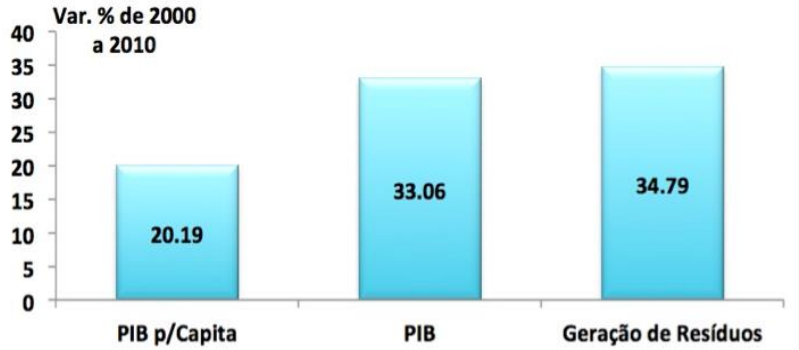


Gráfico 1. Comparação da variação do PIB per capita e do PIB (ambos a preços de 2010) entre 2000 e 2010 contra a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil no mesmo período (%)
Fonte: IBGE (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 e Contas Nacionais, 2011)

Inevitavelmente, a implantação da PNRS demanda investimentos por parte dos titulares dos serviços. Demandas estas que concorrem pelos recursos municipais ao lado da saúde, educação, transporte público e segurança. Adicionalmente, já há uma situação de sobrecarga aos serviços de manejo dos resíduos sólidos aos municípios. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2010), os custos de coleta, tratamento e disposição de resíduos podem representar até uma quinta parte (20%) dos orçamentos municipais. Ao mesmo tempo e ainda de acordo com a PNSB, somente 900 municípios têm alguma experiência de coleta seletiva (menos de um quinto do total).

A vanguarda das políticas públicas para o setor de saneamento é justamente a possibilidade de realização de tais ações sob a égide de auxílio e fomento de diferentes âmbitos de governo para: a minimização da geração de resíduos; a logística reversa; a valorização dos resíduos por conta da geração de empregos de reciclagem dignos e reconhecidos; pelo correto tratamento dos materiais dispostos, evitando danos ao ambiente e à saúde; e finalmente pelo aproveitamento do inevitável subproduto do lixo, o biogás.

Cada município detém combinações únicas de geração de resíduos, características socioeconômicas, capacidade de investimento municipal, arranjos logísticos, demografia, clima, graus de urbanização, destino atual de resíduos, sistemas de coleta, características geográficas, chegando finalmente a diferentes anseios locais de geração de emprego e outros. Individualmente ou em consórcios, são os municípios que devem considerar estas características de modo a encontrar as formas de coleta, tratamento, valorização e disposição mais adequadas. Não se trata da adoção de um ou outro processo tecnológico per se, mas sim da adequação de práticas e adoção de várias tecnologias combinadas.

Em vista do exposto, a disposição adequada de resíduos sólidos é de fundamental importância, de forma a evitar alteração e/ou degradação da qualidade atmosférica, dos solos, das águas superficiais e subterrâneas, tornando impróprios ou nocivos os habitats e recursos

naturais. Para garantir as condições de existência das futuras gerações, sem deixar de atender às necessidades das atuais, deve haver um compromisso entre os setores industriais e a sociedade em relação às práticas de produção e de consumo.

Entre os principais méritos do reaproveitamento, da reciclagem e da compostagem está o de reduzir o volume de lixo de difícil degradação, o de contribuir para a economia de recursos naturais, o de prolongar a vida útil dos aterros sanitários, o de diminuir a poluição do solo, da água e do ar e o de evitar o desperdício, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Poucos municípios da Região Metropolitana de Maringá dispõem de uma solução para a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e, não há acordos e esquemas de gestão conjunta. Maringá, por ser o maior gerador de resíduos da região, apresenta problemas de maior dimensão. Apesar dos municípios participarem de uma região metropolitana, as tentativas de ações integradas neste sentido são poucas, estes fatos foram demonstrados por Moraes (2011), em alguns municípios da Região metropolitana.

Os municípios, de acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07), são os titulares dos serviços de saneamento em seus quatro aspectos: limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos; abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas[3]. Para proverem tais serviços, as municipalidades contam com o apoio da União para o desenvolvimento de planos e estruturas de financiamento e com o controle social na formulação de políticas de planejamento, regulação e avaliação.

Eis que as atividades de saneamento no Brasil limitam-se, na maioria das vezes, ao território do Município, não sendo muito comuns as soluções consorciadas. Eis que a gestão de resíduos em todas as suas fases (coleta, transporte, segregação e destinação final) é atividade intensiva em capital e demanda escala para que se obtenha viabilidade de adoção de tecnologias de ponta e redução de custos por meio de ganhos de escala e ganhos de produtividade.

Adicionalmente, quando trata-se de destinação final de resíduos em aterros sanitários, os municípios com áreas mais adequadas para a instalação dessas unidades podem se consorciar com cidades vizinhas para receber os seus resíduos, negociando algumas vantagens por serem os hospedeiros, tais como isenção do custo de tratamento de chorume ou alguma compensação de acesso ou ainda urbanística, custeada pelos outros consorciados.

[3] A Lei Nacional do Saneamento Básico é regulamentada pelo Decreto 7.217/10 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis 6.766/79, 8.036/90, 8.666/93, 8.987/95; revoga a Lei 6.528/78; e dá outras providências.

Sem dúvida o sobrepeso concedido aos municípios pela obrigação de provimento do saneamento básico em conjunto com a falta de consórcios para a gestão intermunicipal de resíduos tornam-se importantes componentes da justificativa pela precária situação do setor no País. Aproximadamente metade dos 5.565 municípios brasileiros destinam seus resíduos para locais impróprios (vazadouros a céu aberto, vulgo lixão). Conforme levantamento do IBGE, "tal situação se configura como um cenário de destinação reconhecidamente inadequado, que exige soluções urgentes e estruturais para o setor" (IBGE 2010, página 60).

De acordo com a última atualização do Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2014), com dados de 2013, no Brasil foi gerado o volume de 76 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) no ano, ou seja 208 mil toneladas por dia. Um ano antes, 2012, a geração diária havia sido de 181 mil t/dia, evidenciando uma tendência de crescimento bastante evidente. Ainda segundo a ABRELPE (2014), o Brasil gerou em 2013 4% a mais de lixo do que em 2012, sendo que o PIB cresceu 2,5% nesse mesmo período.

Deste total de resíduos gerados, cerca de 90,41% foram coletados (ABRELPE, 2014), enquanto o restante, equivalente a 7,32 milhões de toneadas, foi disperso no ambiente de forma irregular, seja em terrenos baldios, em córregos e rios ou seja ainda queimado irregularmente, prática ainda comum nas áreas rurais onde não há serviço de coleta de resíduos por parte do município.

Figura 1. Disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil – ano de 2013
Fonte: ABRELPE (2014)

O lixo gerado continua tendo em sua destinação final uma grande deficiência: 41,7% dos resíduos sólidos urbanos coletados não tiveram uma destinação final adequada, ou seja, tiveram como destino final vazadouros à céu aberto ou aterros controlados ao invés de aterros sanitários. O resultado demonstra que a prerrogativa da Lei Federal 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e que havia concedido prazo de até 2 de

agosto de 2014 para que a destinação final ambientalmente adequada de resíduos e rejeitos estivesse implantada no País, não foi cumprida.

Uma vez que 3.344 municípios brasileiros ainda não utilizam aterros sanitários, não é surpreendente que uma quantidade significativa de materiais recicláveis acabem sendo descartados sobre o solo, sem nenhum cuidado e nem tratamento – isso quando são coletados e não acabam lançados em cursos d'água ou em terrenos baldios. O estudo Panorama da Reciclagem no Brasil (CEMPRE, 2013) indica que foram recicladas nas grandes cidades uma fração de aproximadamente 27% dos recicláveis gerados. Uma vez que os recicláveis são aproximadamente 40% do total de resíduos gerados, reciclou-se pouco mais que 10% do total gerado.

A separação dos resíduos e a existência de coleta seletiva são os primeiros passos para viabilizar processos de reciclagem. Muito embora a quantidade de esquemas para a coleta seletiva tenha aumentado de forma significativa nos últimos anos, ainda abrangem apenas 927 municípios em 2014 (Ciclosoft 2014 – Cempre), ou 17% dos municípios brasileiros.

A coleta seletiva é mais cara do que a coleta de rejeitos uma vez que os caminhões não podem compactar os resíduos e, assim, levam menos peso. Outro encarecimento é que um esquema de coleta seletiva será sempre adicional ao esquema de coleta porta-a-porta dos rejeitos. Em 51% dos municípios que detém algum esquema de coleta seletiva, seja ela porta-a-porta e/ou realizada por meio de Postos de Entrega Voluntária – PEV, as prefeituras municipais apoiam ou mantém cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal (Ciclosoft 2014 – Cempre). Esse é exatamente o caso de Sarandi.

Na Região Sul do Brasil, existem iniciativas de coleta seletiva em 81,9% dos munícpios, segundo a ABRELPE (2014). Na região, o total de resíduos sólidos urbanos gerados no ano de 2013 foi de 20,62 mil t/dia, que resulta em um índice (Kg/hab./dia) de 0,716. Já no Estado do Paraná foram gerados 8,12 mil t/dia, resultando em um índice (Kg/hab./dia) de 0,739 (ABRELPE, 2014).

Segundo o Panorama da ABRLPE (2014), das 8,12 mil ton/dia de resíduos coletados no Estado do Paraná, 70% tem como destino aterros sanitários, enquanto outros 19,7% chegam em aterros controlados. Já 10,3% dos RSU gerados no estado tem como destino um vazadouro a céu aberto.

A Figura a seguir apresenta a situação da disposição final do lixo doméstico nos municípios do Paraná.

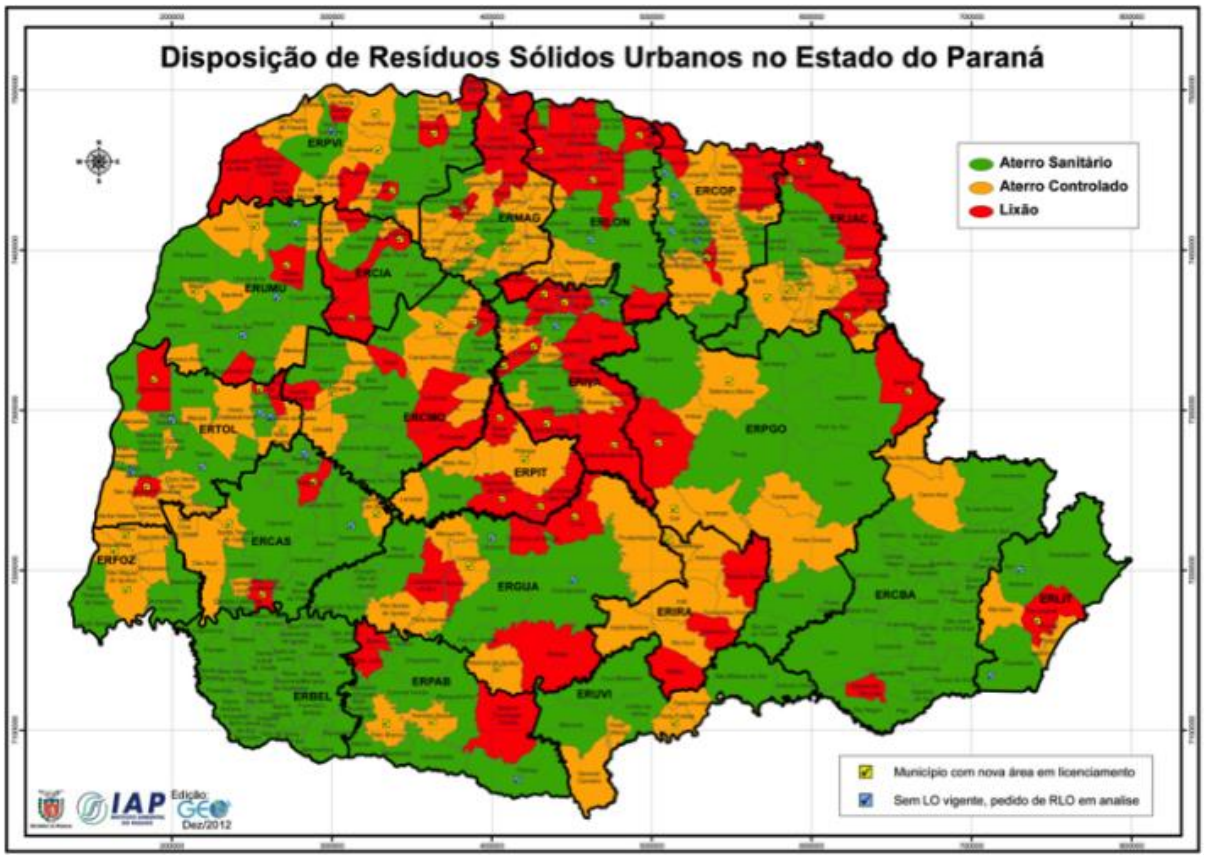


Figura 2. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Paraná, classificados em vazadouros à céu aberto (lixões), aterros controlados e aterros sanitários, por divisão administrativa do IAP
Fonte: IAP (2012)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS se articula com leis de outras áreas e temas de mesma relevância, notadamente a Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei nº 11.445/2007 do Saneamento Básico, a Lei nº 9705/1999 da Educação Ambiental e a Lei nº 11.107/2005. Tornou-se o marco regulatório para o setor e é estruturada a partir da criação de compartilhamentos públicos para a gestão dos resíduos.

Sob sua égide, o estado do Paraná firmou convênio nº 010/2009 com o Ministério do Meio Ambiente - MMA para "Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos urbanos do Estado do Paraná (PRGRSU)" e elaboração do "Plano de Gestão Integrada e Associada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná (PEGIRSU)", tendo como objeto a elaboração da Regionalização da de Resíduos Sólidos do Estado. O objetivo do Estado é orientar as intervenções no setor de resíduos sólidos visando a regionalização do estado para implementação de soluções integradas e consorciadas. O plano de gestão estadual de resíduos sólidos do Paraná diagnosticou a situação de cada município e traçou alternativas regionais para destinação dos resíduos, com potencial de implementar a vanguarda do setor ao Estado. Atualmente o Plano dará base para contratação (licitação em andamento) de Plano

Etadual de Resíduos Sólidos, que deverá articular o Plano de Regionalização e traçar suas metas de execução.

A elaboração da proposta de regionalização para gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná teve como base principal a conformação geográfica das associações de municípios, os arranjos institucionais e ações entre municípios consorciados pré-existentes e, complementado pelos demais critérios de regionalização consolidados, como, relevo e malha rodoviária do Estado, foi desenvolvida uma primeira proposta que foi apresentada e discutida através de oficinas regionais (PEGIRSU-PR, 2013).

A manipulação dos dados em Sistema de Informações Geográficas (SIG) permitiu a sobreposição das informações e a verificação de convergências e divergências entre as informações, auxiliando diretamente na definição final da proposta de regiões para o Estado do Paraná, totalizando 20 regiões.

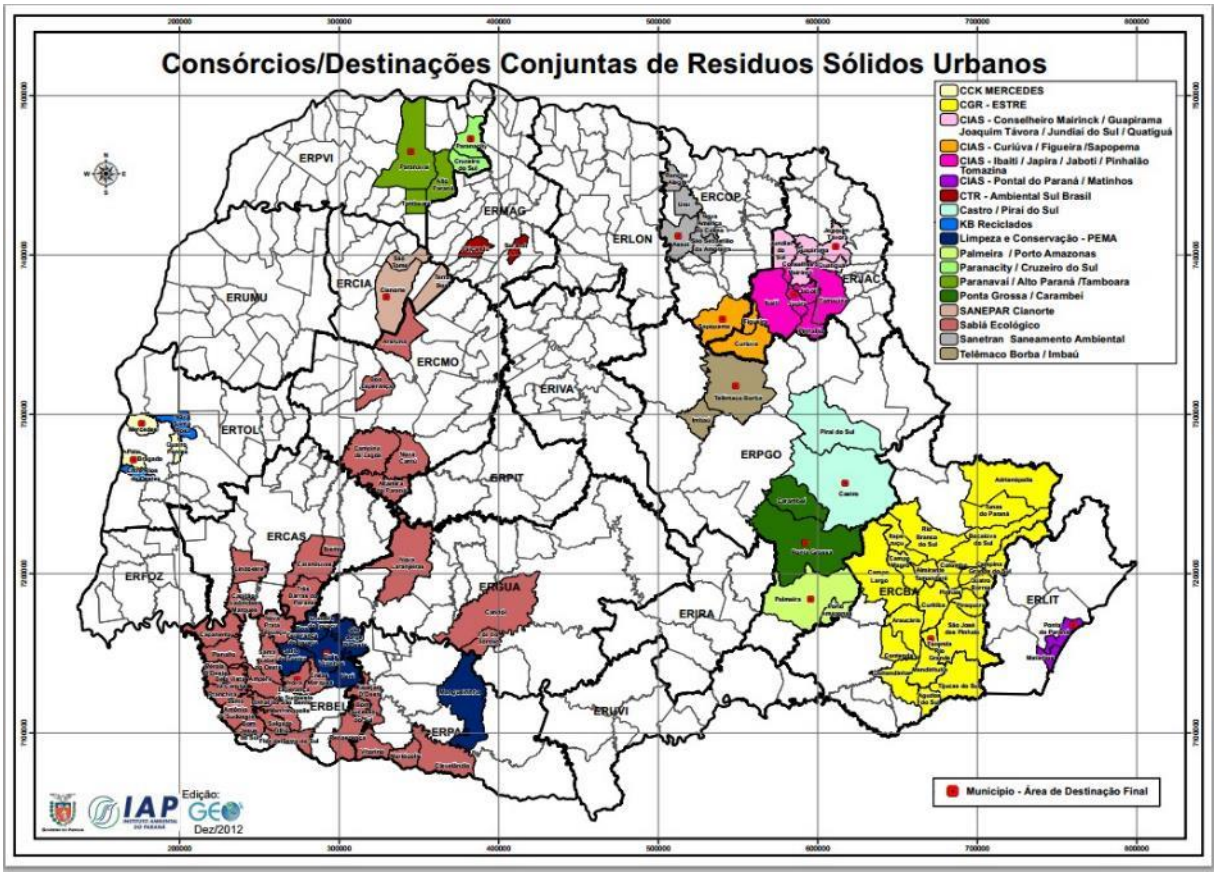


Figura 3. Consórcios Intermunicipais de destinação de Resíduos Sólidos Urbanos no Paraná
Fonte: IAP (2013)

De certa forma, há um posicionamento favorável à formação de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. Como afirma nota técnica publicada por Suzuki e Gomes (2009), “a ação conjunta e coordenada entre municípios pode viabilizar ganhos ambientais e econômicos na provisão desses serviços públicos”.

Não obstante o Plano Estadual acima mencionado almeje modificar a realidade, atualmente verifica-se que apenas Sarandi e Paiçandu, de todos os 25 municípios componentes da RMM, possuem acordo intermunicipal para destinação de seus resíduos. Adicionalmente, apenas cinco municípios da RMM possuem ou estão em fase de obtenção de Licença de Operação de aterros sanitários: Sarandi, contemplando inclusive o presente instrumento para expansão da área), Astorga, Doutor Camargo, Marialva, e Iguaraçu. Este último está em processo de abertura de uma segunda área para disposição de seus resíduos. Os demais municípios não possuem nenhum tipo de estudo para a implantação de aterro ou ainda estão em fase de solicitação de LI ou ainda detêm LO vencida.

Tabela 6. Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada diariamente e disposição final em cada município da região metropolitana de Maringá e existência de coleta seletiva, 2012

Município	Estimativa da Geração diária de Resíduos (t)*	Disposição final de RSU	Existência/iniciativa de Coleta Seletiva
Ângulo	1,71	Lixão	Não
Astorga	14,31	Aterro controlado	Sim
Atalaia	4,26	Aterro sanitário	Sim
Bom Sucesso	1,07	--	Não
Cambira	4,34	Aterro Sanitário	Não
Doutor Camargo	3,50	Aterro sanitário	Sim
Floraí	3,03	Aterro controlado	Não
Floresta	4,5	Aterro controlado	Sim
Flórida	1,53	Aterro controlado	Não
Iguaraçu	2,39	Aterro controlado	Sim
Itambé	2,2	Lixão/Aterro Sanitário	Não
Ivatuba	1,81	Aterro sanitário	Sim
Jandaia do Sul	12,16	--	Não
Lobato	2,64	Lixão	Não
Mandaguaçu	20,3	Aterro Sanitário	Sim
Mandaguari	19,59	Aterro controlado	Não
Marialva	19,17	Aterro controlado	Sim
Maringá	**337,5**	**Aterro sanitário**	**Sim**
Munhoz de Melo	2,20	Aterro sanitário	Não
Nova Esperança	15,97	Aterro controlado/sanitário	Sim
Ourizona	5,52	Aterro sanitário	Sim
Paiçandu	21,56	Aterro controlado	Sim
Presidente Castelo Branco	2,87	Aterro sanitário	Não
Santa Fé	7,82	Aterro sanitário	Não
São Jorge do Ivaí	4,40	Aterro controlado	Sim
Sarandi	**49,71**	**Aterro sanitário**	**Sim**

* A estimativa baseia-se na geração média de 625 gramas por habitante por dia, verificada na região
Fonte: IAP, 2012; SNIS – Sistema Nacional de Saneamento Ambiental, 2013.

Nota[1]: Não foram encontradas informações sobre a disposição final do município de Sarandi no site da SNIS – Sistema Nacional de Saneamento Ambiental (*http://www.snis.gov.br/*). Segundo o site do IAP no documento intitulado Relatório da situação da disposição final de resíduos sólidos urbano de 2012, encontramos a informação de que o município de Sarandi é dotado pelo sistema de aterro controlado, o que não é verdade. O aterro é do tipo sanitário, devidamente licenciado e se encontra em processo de ampliação.

Com base nos dados apresentados pelo IAP (2012) e SNIS (2013) a população dos vinte e seis municípios da RMM (incluindo Maringá) gera algo em torno de 560,00 toneladas diárias de RSU. Somente Maringá gera atualmente 337,50 toneladas diárias e Sarandi, 49,00 toneladas. Supondo-se ganhos reais de renda a esta população, a perspectiva é de aumento da geração de lixo de forma exponencial.

3.1.2 Contexto dos resíduos Classe I

A disposição inadequada de resíduos sólidos industriais apresenta-se como um dos problemas ambientais críticos para o setor de resíduos, pois decorre de atividades privadas dispersas, variáveis e não sujeitas à interferência direta municipal. Seja pelo passivo de solos contaminados que originou, seja pela prática incorreta de disposição final ou ainda seja pelo desconhecimento das características dos resíduos gerados, os rejeitos oriundos das instalações industriais apresentam-se como um desafio para a gestão.

Dos resíduos industriais cuja destinação incorreta é mais problemática, estão os resíduos de Classe I - assim classificados por apresentarem periculosidade, que pode ser identificada por meio de características como a inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, dentre outras.

No Brasil, com a finalidade de conhecer o problema, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA determinou a realização do inventário dos resíduos sólidos industriais em todo o país para identificar os pontos de geração e seus aspectos quantitativos e qualitativos, subsídios essenciais para delinear uma política adequada à sua realidade. Com vistas a garantir a uniformidade necessária ao Inventário, foi definida metodologia de trabalho que foi observada pelo estado do Paraná.

Este publicou seu inventário, com dados pertinentes aos anos de 2004 a 2009, compilando os inventários de resíduos sólidos apresentados ao IAP por 265 indústrias. Eis que, segundo o IBGE, naquele ano o Estado possuía um total de 38,5 mil indústrias de transformação, perfazendo um dos maiores parques industriais do país. De forma que o próprio documento cita diversos problemas na agregação e compilação dos dados.

Tabela 7. Perfil industrial do Paraná

Perfil da indústria	Porte (funcionários)	2009	2013
Indústrias Extrativistas	0 a 4	290	293
	5 a 9	80	95
	10 a 19	72	82
	20 a 29	35	38
	30 a 49	25	27
	50 a 99	14	20
	mais de 100	3	5
	TOTAL	**519**	**560**
Indústrias de Transformação	0 a 4	21.991	24.670
	5 a 9	6.889	7.664
	10 a 19	4.752	5.159
	20 a 29	1.687	1.955
	30 a 49	1.430	1.444
	50 a 99	973	1.075
	mais de 100	735	829
	TOTAL	**38.457**	**42.796**

Dos 265 inventários apresentados 56 são de Indústrias localizadas em Curitiba, 40 em Araucária e 33 em São José dos Pinhais 33, totalizando 129 inventários. Outros municípios com maior número de inventários apresentados: Ponta Grossa com 15, Paranaguá com 14, Pinhais com 13 e Almirante Tamandaré com 12. A concentração de inventários apresentados é compatível com a concentração industrial do Estado, principalmente em Curitiba e Região Metropolitana.

Os resultados do Inventário demonstram que foi produzido, pela pequena amostra inventariada, um total de 7,64 milhões de toneladas de resíduos no intervalo entre 2004 e 2009, com média de 1,59 milhões de t/ano considerando 2005 a 2009. Desse total, 71% foi classificado como não perigoso, e o restante 29% como resíduo de Classe I - perigoso.

Os resíduos foram classificados de acordo com os códigos relacionados na Resolução CONAMA 313/2002. Destacam-se no inventário paranaense resíduos perigosos tais como pilhas, baterias, lâmpadas, cartuchos e toner de impressoras e EPI's contaminados (13,47%), os resíduos de madeira contendo substancias não tóxicas (13,17%), os solventes contaminados (10,92%), os resíduos sólidos compostos de metais não tóxicos (9,72%), as sucatas de metais ferrosos (6,62%) e os resíduos de papel e papelão (4,14%).

Dos inventários apresentados, foram identificadas 21 tipologias de atividades e as tipologias pouco presentes foram agrupadas em "outras atividades". A tabela 8 apresenta as tipologias de atividades apresentadas, o numero de inventários por atividades e o percentual relativo ao total de inventários apresentados no período estudado.

Tabela 8. Relação do número de inventários por tipologia de atividade

Descrição da Atividade	Nº de Inventários	%
Extração de Minerais Metálicos	2	1%
Alimentos e Bebidas	28	11%
Fabricação de Produtos Têxteis	2	1%
Preparação e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	5	2%
Fabricação de produtos de madeira	19	7%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	10	4%
Edição, impressão e reprodução de gravações	1	0%
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	4	2%
Fabricação de produtos químicos	50	19%
Fabricação de artigos de borracha e plástico	11	4%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	7	3%
Metalurgica básica	19	7%
Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	10	4%
Fabricação de máquinas e equipamentos	10	4%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	2	1%
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	12	5%
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalar, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial.	5	2%
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias.	27	10%
Fabricação de outros equipamentos de transporte	3	1%
Fabricação de móveis	8	3%
Transporte rodoviário	7	3%
Outras atividades	23	9%
Total	**265**	**100%**

As informações obtidas pelo inventário mostram o potencial perfil de geração de resíduos de Classe I que a região industrializada no norte do Paraná gera. Pelo perfil das indústrias no Estado, sabe-se que os maiores geradores de resíduos perigosos são oriundos da: fabricação de produtos químicos (43%); fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalar, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial (21%).

No mesmo estudo, nota-se que a destinação de resíduos industriais, dos quais sabe-se que 29% são de Classe I, ocorre com alguma restrição. Estima-se que 30% dos resíduos gerados tenham como destinação a queima a céu aberto, utilização em caldeiras, outras formas de reutilização/reciclagem/recuperação, infiltração no solo, aterro municipal, lixão municipal, lixão particular, rede de esgotos, e outras destinações, que ao serem aplicadas, podem trazer riscos à saúde pública e ao meio ambiente, por isso necessitam de avaliação prévia do órgão ambiental.

Uma vez que apenas 17% dos resíduos perigosos no Paraná encontram como destinação aterros sanitários de Classe I, conclui-se que há uma necessidade de novas opções para a destinação de tais resíduos. Isso é reforçado pelo fato de que atualmente existem apenas dois aterros de Classe I com licenciamento ambiental no Estado, sendo um localizado em Curitiba e outro em Cascavel. Ou seja, a região no entorno de Maringá não conta com opção próxima para tais resíduos.

Uma forma complementar de se notar a falta de opções para a disposição de resíduos Classe I na região advém do fato de que o aterro Classe I mais próximo do empreendimento está ainda em fase de licenciamento ambiental junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), e localiza-se no município de Tamarana, na Microrregião de Londrina, a aproximadamente 145km de Sarandi.

3.1.3 Descrição do empreendimento e da atividade

Em novembro de 2012 a Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda. foi vendida para as empresas Estre Ambiental S.A. e Estre Gestão Patrimonial Ltda. Sendo mantida a razão social.

A geração de resíduos teve considerável crescimento ao longo dos últimos anos sintetizada pelos seguintes fatores: i) aumento populacional (ver capítulo de projeção populacional para detalhamento); ii) evolução dos sistemas de coletas de resíduos que tendem a ser mais eficientes e a coletar mais volume em relação aos resíduos gerados; iii) aumento dos volumes de resíduos gerados por cada habitante nas cidades devido à tendência de consumo de produtos alimentícios com mais embalagens (mais alimentos processados ao invés de in natura); iv) maior fiscalização quanto à responsabilidade do grande gerador (aquele que produz mais de 50 kg ou 100 L diários) em destinar seu resíduo de forma correta e a parte do sistema de coleta pública.

Assim, diante deste cenário regional a CRTR Ambiental Sul avaliou o tempo de vida útil do atual aterro e, optou por ampliar a área de recebimento de resíduos Classe II[4]. E implantar o aterro de resíduos Classe I.

A CRTR Ambiental Sul não se responsabiliza pelo transporte dos resíduos até o aterro sanitário, mas ela exige, como pré requisito que a empresa contratante utilize para o transporte dos resíduos sólidos urbanos empresas transportadoras que sejam licenciadas

[4] Ao longo da operação do atual aterro Classe II CRTR Ambiental Sul, o mercado fez com que o empreendimento fosse adequado devido ao aumento da geração de resíduos na região.

pelos órgãos ambientais competentes. Caso contrário, a CRTR Ambiental Sul não receberá os resíduos.

A outra exigência preconizada pela CRTR Ambiental Sul, é que os grandes geradores deverão encaminhar para o aterro sanitário somente os resíduos da classe contratada, respondendo civil e criminalmente pelo envio de resíduos não autorizados ou proibidos por lei.

A Tabela a seguir apresenta um breve histórico do processo de licenciamento ambiental junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Tabela 9. Histórico dos processos de licenciamento ambiental da CRTR Ambiental Sul

IDENTIFICAÇÃO	DESCRITIVO	DATA	PROTOCOLO	STATUS DO DOCUMENTO
Licença de Operação	Aterro sanitário atual	21/06/2017 (validade)	79522678	Vigente
Pedido de Licença Prévia para Ampliação do Aterro Sanitário em nome da Empreiteira Pajoan -	Pedido de Licença Prévia para Ampliação do Aterro Sanitário em nome da Empreiteira Pajoan	19/06/2009	07.632.401-8	Aguardando EIA/RIMA
Ofício solicitando atualização do Processo nº07.632.401-8 (Licença Prévia) Ampliação do Aterro Sanitário	Ofício solicita atualização das quantidades e tipos de resíduos (entregue novo Requerimento de Licenciamento Ambiental (RLA) e Cadastro para Tratamento e Disposição Final de Resíduos (CTD)), além do pronunciamento do IAP quanto a emissão de novo Termo de Referência para atualização do EIA-RIMA da ampliação do aterro.	12/08/2013	07.632.401-8	
Ofício nº 011/2014 – IAP/DIMAP emitido em 31/03/14 referente ao deferimento do Ofício sob nº12.210.130-4	Ofício emitido pelo IAP/DIMAP referente ao Ofício sob nº12.210.130-4, constando deferimento da anulação do pedido de arquivamento do Protocolo LP Ampliação nº07.632.401-8 e pronuncionando quanto ao Termo de Referência do EIA/RIMA	31/03/2014	12.210.130-4	Deferimento da anulação do pedido de arquivamento do Processo nº07.632.401-8 e pronuncionamento quanto ao TR do EIA/RIMA.

Fonte: Doré Engenharia (2016)

3.1.4 Síntese dos objetivos do empreendimento e justificativa em termo de sua importância no contexto social da região

Segundo a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu Art 3° define:

> VIII – disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
> X – gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal

de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;
XI – gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Conforme a PNRS os Estados ficam incumbidos em promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionada à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões. Ainda, controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do SISNAMA.

O Relatório da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná, publicado pelo IAP (2013), fornece dados de suma importância para que os municípios dos Estados do Paraná possam se adequar a PNRS.

Conforme o relatório, 86,2% dos municípios do ERMAG destinam seus resíduos sólidos urbanos em áreas de lixões e aterros controlados, e apenas 13,8% destinam para aterros sanitários. Quando analisado o destino do RSU com base na população atendida, a porcentagem que corresponde a aterro sanitário é de 53,8%. Concluindo que em torno de 54% dos RSU gerados nos municípios abrangidos pela ERMAG são destinados em áreas devidamente licenciadas.

Como forma de atender essa demanda da Região Metropolitana de Maringá, uma vez que a disposição final ambientalmente adequada deveria ser implantada até 2 de agosto de 2014, conforme o artigo 57 da Lei 12.305, realizou-se um estudo numa área com raio de 80 km a partir da Ambiental Sul Brasil - Central de Regional de Tratamento de Resíduos LTDA, verificando os municípios onde não há consórcios ainda definidos. Para esse levantamento foi considerado a distância média entre o Aterro Sanitário CRTR Ambiental Sul e a Prefeitura de cada município.

A Tabela a seguir mostra que para um raio em torno de 80 km a partir do Aterro Sanitário da Ambiental Sul Brasil, 1.257.354,4 kg ou 1.257 t/dia de resíduo gerado pode ter uma disposição final ambientalmente adequada, justificando o recebimento de 400 t/dia para ampliação do aterro Classe II.

Tabela 10. Estimativa diária de resíduo gerado no raio de 80km da CRTR Ambiental Sul

Cidade	Distancia (km)	População	Geração diária estimada[1] (Kg/dia)
Paiçandu	23,1	34.968	31.016,6
Dr. Camargo	46,3	5.743	5.094,04
Jussara	73,1	6.290	5.579,2
Cianorte	89,2	71.855[2]	637.355,6
Terra Boa	83	15.791	14.006,6
Eng.º Beltrão	66,5	14.082	12.490,7
Peabiru	82,5	13.624	12.084,5
Floresta	35,3	5.931	5.260,8
Itambé	29,1[3]	5.799	5.143,7
Marialva	12,5	31.397	27.849,1
Mandaguari	29,5	32.669	28.977,4
Jandaia do Sul	36,7	25.133	22.293,0
Apucarana	57,7	115.323	10.2291,5
Araponga	59,2	96.669	85.745,4
Rolândia	71,9	55.271	49.025,4
Cambé	81,5	93.047	82.532,7
Astorga	62,3	24.191	21.457,4
Mandaguaçu	34,3	18.226	16.166,5
Nova Esperança	57,9	25.719	22.812,8
Paranavaí	87,9	79.111	70.171,5
TOTAL		**1.417.536**	**1.257.354,4**

[1] considerando uma geração diária de 0,887kg.
[2] estimativa 2012
[3] estrada de terra

Diante deste cenário a Empresa Ambiental Sul – Central Regional de Tratamento de Resíduos contribuirá para a disposição adequada destes resíduos, podendo atender municípios num raio de aproximadamente 80km e desprovidos de aterros sanitários, que são obrigados a adequar-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Essa contribuição constituirá na construção e ampliação de novas áreas destinadas ao recebimento de resíduos Classe I e Classe IIA e IIB. Deste modo, o empreendimento, além de ter sua capacidade ampliada para os resíduos Classe II, torna-se uma opção para o recebimento de resíduos Classe I.

3.1.5 Informações relacionadas ao modelo de gestão da disposição final

A ampliação consistirá no recebimento de resíduos domiciliares de coletas públicas municipais e de grandes geradores, classificados como resíduos domésticos e industriais Classe I, Classe II A (Não inertes) e Classe II B (Inertes), segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004:2004.

3.1.6 Objetivos ambientais e sociais do empreendimento e compatibilidade com o sistema de gestão municipal

O município de Sarandi detém um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) datado de 2009. Nele estão listadas as atividades de limpeza urbana existentes no município, queincluem: coleta seletiva; reciclagem; remoção de entulho; coleta de lixo especial (resíduo hospitalares); e coleta de resíduos domésticos, este último executados pela empresa denominada SANETRAN - Saneamento Ambiental e Transporte de Resíduos Ltda. A coleta e transporte dos resíduos da saúde são realizados pelo CTR - Centro de Tecnologia e Tratamento de Resíduos de Maringá e Região. Segundo o inventário do mencionado plano, nem as empresas contratadas nem a Secretaria Municipal de Meio Ambiente possuem a quantificação dos resíduos provenientes de cada serviço de limpeza urbana (PMGIRS, 2009).

Os serviços de varrição e coleta de resíduos domésticos do município são realizados pela empresa Sanetran, e atendem a totalidade da área urbana. Nas regiões centrais do município a realização da coleta ocorre de segunda a sábado, enquanto que nos bairros ocorre três vezes por semana. A coleta seletiva é realizada pela Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (ASCEMAR). Não há quantitativos da geração de resíduos oriundos de serviço de limpeza urbano no Plano do setor e também não constam do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

A coleta seletiva do município encontra-se em funcionamento mediante o Programa Recicla Sarandi que atua no processo de conscientização da comunidade, sendo desenvolvido em caráter permanente.

A destinação do resíduos doméstico em Sarandi constituiu-se em um grande entrave sanitário e de saúde pública para o município. Uma vez que o crescimento urbano foi bastante rápido e à reboque do desenvolvimento de Maringá, a prefeitura sempre teve dificuldade em prover os serviços de coleta, transporte e destino na mesma velocidade com a qual eram demandados. Nota-se registros orais que desde os anos de 1970, quando ainda distrito de Marialva, havia disposição de resíduos em valas, becos, buracões ou ribanceiras, à céu aberto.

O depósito inadequado e espalhado pela área urbana foi relativamente equacionado quando da concentração dessa disposição irregular em um único local, denominado de lixão municipal, distante aproximadamente em 8 km (à época, haja vista que a mancha urbana já avançou em aproximadamente 1,5 km), o local nunca deteve de Licenças Ambientais e recebia sem controle de acesso todo o material que chegava, com matéria orgânica, plásticos,

madeiras, entulhos diversos, sobras de processos industriais, potencialmente resíduos de saúde e perigosos.

No local havia a presença de catadores, incluindo crianças e adolescentes, que do garimpo de materiais recicláveis tiravam seu sustento, em condições indignas e altamente perigosas sob qualquer aspecto, seja ele humano, biológico, perfuro-cortante etc. Há registro de acampamentos improvisados erguidos pelos catadores durante as noites em que o local recebia o resíduo oriundo dos bairros de renda mais elevada, havendo, assim, maior quantidade de recicláveis para coleta. Os catadores conviviam com o mau cheiro, as moscas, urubus, ratos e moscas.

Figura 4. Lixão de Sarandi em 2007, com a presença de catadores em condições indignas
Fonte: FUNVERDE, 2007

Adicionalmente, a disposição inadequada acarretava em diversos problemas ambientais devido à total inexistência de sistemas de drenagem de águas pluviais, de drenagem, monitoramento e tratamento de chorume, de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais. Dada a displicência da gestão pública com a operação do lixão durante os diversos anos em que ocorreu, percebe-se que o principal ativo do local era o de fazer com que o resíduo gerado "desaparecesse" da região urbana.

Em 2001, a Promotoria Pública passou a exigir medidas imediatas da prefeitura de Sarandi para a implantação de aterro sanitário, ordenando o fechamento do lixão, cedendo à Prefeitura um prazo de cinco anos para a implementação de um aterro sanitário com a estrutura especificada pelo IAP para o adequado manejo de resíduos sólidos. Posteriormente, um inquérito civil foi instaurado pelo Ministério Público, levantando que até 2004 poucas tinham sido as medidas adotadas pela Prefeitura. Em 2006, o IAP concedeu licença de instalação e operação de aterro controlado.

Após anos de readequações, o no local funciona a CRTR Ambiental Sul, no qual o aterro sanitário recebe em torno de 40 a 50 toneladas[5] diárias de resíduos sólidos urbanos provenientes do município de Sarandi, além daquele proveniente de grandes geradores que mantêm contratos privados junto ao empreendimento. A área possui solo argiloso e faz parte do lote localizado na gleba Jaguaruna. O acesso se dá pela estrada Aquidaban, situada na zona rural da cidade, a uma distância de aproximadamente 6,5 km, incrustrado nos locais de atividade agrícola no município.

Figura 5. Aterro sanitário atual, com detalhes das estruturas de apoio e da entrada com balança
Fonte: Doré Engenharia, 2015.

Figura 6. Operação do aterro sanitário com enfoque à frente de operações
Fonte: Doré Engenharia, 2015.

Coleta seletiva e reciclagem em Sarandi

Embora o encerramento do lixão municipal tenha corrido apenas em 2008, a área permaneceu desde 2007 fechada para os catadores. Os materiais que os catadores coletavam no lixão eram vendidos a atravessadores que os repassavam, com grande margem, às indústrias de reciclagem. Como forma de compensar tamanha perda, era necessário prover àquela população novas oportunidades de renda. Para tanto, formou-se um fórum intermunicipal que

[5] Ao longo da operação do atual aterro Classe II CRTR Ambiental Sul, o mercado fez com que o empreendimento fosse adequado devido ao aumento da geração de resíduos na região.

contou com diversos atores sociais envolvidos na questão dos resíduos, e de onde emergiu o Conselho Gestor do Complexo do Lixo.

Foi um esforço de aproximação dos municípios de Maringá, Sarandi e Paiçandu para uma solução conjunta da questão. Foram assim formadas duas cooperativas em Maringá, a COOPERMARINGÁ e a COOCREMA, e a ASCEMAR - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis em Sarandi. Estas cooperativas tinham por objetivo congregar os trabalhadores e vender por preços mais justos os materiais obtidos pela coleta seletiva, feita diretamente nas residências, e não mais no lixão.

Sarandi e Paiçandu implantaram um sistema de coleta seletiva realizada pelos próprios catadores. Em junho de 2007 foi lançado o programa "Recicla Sarandi", inicialmente implementado nos setores públicos municipais, para organizar dentro dos órgãos públicos a coleta de materiais recicláveis, prevendo a implantação de coletores para reciclagem, em locais como escolas municipais, centros de educação infantil e postos de saúde.

De acordo com a Prefeitura, a coleta seletiva em Sarandi é realizada por 18 pessoas que cobrem 47% das residências. Mesmo estimando a quantidade de pessoas beneficiadas com a coleta seletiva, em torno de 40 mil, não possui nenhuma informação quanto à quantidade de material reciclado que coletado e nem mesmo das condições de saúde e renda dos associados que realizam a coleta e a triagem.

A realidade é que a coleta seletiva do município é apenas "terceirizada" para a associação por meio de um caminhão cedido pela Prefeitura. O termo "terceirização" na frase anterior está entre aspas porque a Prefeitura não remunera o serviço.

Contrariando as informações obtidas junto à Prefeitura, opera em Sarandi uma Cooperativa derivada da ASCEMAR que iniciou em 2008 os trabalhos no local atual, sendo regularizado seu estatuto em 2010. Ao todo são 12 cooperados atuantes. A cooperativa opera em galpão construído e doado pela Petrobrás sob terreno cedido pela prefeitura de Sarandi. O acordo de comodato foi fechado por 10 anos, sendo que restam 4 anos para ser concluído. O galpão possui aproximadamente 327 m^2, bem ventilado porém pouco iluminado. A água é abastecida pela SEMAE e não é realizada a cobrança da Cooperativa. Os gastos do consumo de energia elétrica e de combustível e manutenção do caminhão cedido pela Prefeitura para a coleta seletiva são arcados pela Cooperativa. Ao lado do galpão encontra-se em construção, pelo Ministério Público de Maringá, um novo espaço com adicionais 350 m^2. Esse espaço, enquanto não se torna operacional por falta de maquinário, serve de depósito temporário de materiais, que ao menos assim ficam protegidos das intempéries do clima.

Figura 7. Vista do galpão principal da Cooperativa responsável pela coleta seletiva de Sarandi
Fonte: Doré Engenharia, 2015

A coleta dos resíduos é realizada pela própria cooperativa com o uso de um caminhão cedido pela Prefeitura. A rota atual (2015) de coleta é a seguinte: 2ª-feria, bairro Paulista; 3ª-feira, Jardim Independência, Panorama e Ouro Verde; 4ª-feira Jardim Primavera; 5ª-feira Jardim Versão e 6ª-feira novamente os Jardins Independência e Panorama.

Percebe-se pelas fotografias acima que as instalações são bastante simples e que há acúmulo de material para triagem. Isso ocorre porque a coleta dos resíduos recicláveis torna-se um gargalo para a quantidade de cooperados existentes e o grau de abrangência que se faz necessário para o município de Sarandi. Dois cooperados estão sempre junto com o motorista do caminhão para a coleta, ou seja, deixam de triar.

A estimativa dos cooperados é que a abrangência da coleta seletiva em Sarandi chegue a aproximadamente 25% da área urbana do município. Não há doação de resíduos por parte de nenhuma empresa privada, assim como não há coleta em órgãos vinculados à própria prefeitura de Sarandi, como escolas, postos de saúde e outras estruturas administrativas. Tal fato contraria o promulgado pelo Plano Diretor do Município e pelo próprio Programa Recicla Sarandi, lançado em 2007.

A Cooperativa, cuja razão social é Cooperativa de Transformação e Com. De Plásticos e Mat. Recicláveis de Sarandi - Cooperecológica, obteve a Licença Ambiental Simplificada (LAS) junto ao IAP, protocolo nº 79132020, licença nº 1101.

O volume de resíduos atualmente coletado e triado é de aproximadamente 1,8 toneladas por dia, sendo que destes cerca de 25% é rejeito[6]. Para arrecadar uma quantidade maior e melhor de material, um pacote de ações se faz necessário, tal como divulgação e campanhas de

[6]Para se ter um parâmetro de quantos munícipes são abrangidos pela coleta seletiva, basta dividir o volume coletado pela média de geração de resíduos por habitante por dia de 625 gramas e tem-se 4 mil pessoas - um grande contraste com os 40 mil estimados pelo poder municipal.

conscientização; incremento na capacidade de coleta; melhoria na venda de certos materiais atualmente não comercializáveis.

Enquanto que em 2004 foram estruturadas mais duas novas cooperativas em Maringá, a COOPERCANÇÃO e COLERTIVA, que juntas com as duas antecedentes geravam renda para 182 catadores, Sarandi permaneceu com dificuldades de promover a coleta seletiva e a atividade de triagem e venda de material reciclável como atividade econômica e ambiental.

Apesar de fornecer apoio material, a Prefeitura não coordena ações mais amplas de triagem de resíduos, valorização do catador e dos produtos reciclados. Uma vez que Cooperativa é a única responsável pela coleta de materiais recicláveis do município, deve-se trabalhar para que a abrangência de suas ações esteja em linha com as ações da prefeitura, na égide da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/07).

A ausência de envolvimento da prefeitura de Sarandi junto à Cooperativa é notável ao ponto de ter motivado ação por parte do Ministério Público do Trabalho. Como resultado, foi firmado em maio de 2012, um Termo de Ajuste de Conduta - TAC entre a prefeitura de Sarandi e o Ministério Público do Trabalho, obrigando a primeira à auxiliar de forma efetiva a organização dos catadores de materiais recicláveis.

Como destaques do instrumento supracitado, tem-se: a) cadastro de todos os catadores e seus familiares no Cadastro Único do Governo Federal; formalização das organizações de catadores, com estatutos devidamente registrados em cartório, obtenção de licenças municipais e estaduais e atas de reuniões; fornecimento às organizações de catadores meios e equipamentos para a realização dos serviços de coleta, como cursos de capacitação, assessoria técnica, social e operacional e carrinhos; garantia de um ambiente de trabalho seguro e saudável aos catadores; fornecimento gratuito de equipamentos de proteção individual (EPIs) aos catadores, como calçados de segurança, uniformes, luvas de segurança e protetores faciais, assim como treinamento sobre uso correto e conservação dos mesmos; e por fim, garantir assistência social aos filhos e filhas dos catadores, acesso à educação e formação profissional.

Quando da elaboração do presente estudo, constatou-se junto à Cooperativa de que ainda há uma expectativa de que a Prefeitura Municipal de Sarandi iniciasse em 2015 um apoio financeiro à Cooperativa da cidade para garantir a efetividade na coleta e triagem do material reciclável, cumprindo com o TAC acima mencionado.

3.1.7 As tecnologias empregadas e outros empreendimentos/atividades similares

A empresa ESTRE Ambiental S/A foi constituída no ano de 1999.

Sua atuação desempenha papel de suma importância no processo de saneamento, principalmente no gerenciamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, disponibilizando, de maneira efetiva, soluções adequadas para a destinação dos resíduos sólidos gerados, tanto pelos municípios, como pelas atividades comerciais e industriais necessárias para o desenvolvimento do País.

O conceito adotado nos aterros sanitários da ESTRE baseia-se em sistemas modernos e seguros para a disposição final dos resíduos sólidos, nos termos das normas técnicas e legislações vigentes sobre o assunto.

A ESTRE está presente nos Estados de São Paulo (CGR Itapevi, CRG Paulínia, CGR Santos, CGR Guatapará, CGR Centro Oeste, CGR São Paulo, CGR Tremebé, CGR Jardinópolis, CGR Catanduva e CGR Pedreira), Paraná (CRG Iguaçu), Rio de Janeiro (CGR Itaboraí), Sergipe (CGR Rosário do Catete), Alagoas (CGR Maceió). Em outros países da América do Sul, têm unidades na Colômbia (CGR Doña Juana) e Argentina (CGR Estrans S/A).

Nas unidades da Estre há sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos gerados por municípios, indústrias e comércios. Destacam-se, ainda, atividades voltadas ao tratamento de resíduos sólidos industriais, à triagem de resíduos sólidos destinados à reciclagem e ao transbordo de resíduos sólidos.

Com o objetivo de formar um melhor conhecimento da atuação da empresa, a seguir são apresentadas algumas ilustrações dos empreendimentos atualmente em operação:

Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia – situano na Avenida Orlando Vedovello, s/nº - Parque da Represa - Paulínia – SP, com área de 705mil m², possui área de abrangência a Região Metropolitana de Campinas. Foi o primeiro Centro de Gerenciamento de Resíduos da Estre. Em suas instalações, unidades de pesquisa trabalham no desenvolvimento de tecnologias e melhorias que são aplicadas às outras unidades do Grupo.

São verificadas as seguintes estruturas: Unidade para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais, comerciais e domiciliares; Unidade de Captação de Gases;

- Unidade de Biorremediação; Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições; Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos – Cooperlínia; Unidade de Revalorização de Resíduos – produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR); Certificação de gestão Ambiental ISO 14.001.

São recebidos os seguintes resíduos: Recebe resíduos classes IIA e IIB e Recicla material de construção civil

Figura 8. Aterro sanitario

Figura 9. Central do Biogás

Figura 10. Recicladora de material da construção civil

Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu – localiza-se no Município de Fazenda Rio Grande – PR, possui uma extensão superficial total de 267,5 Hectares dos quais 62 Hectares serão utilizados para a implantação de toda a estrutura de tratamento e disposição de resíduos sólidos. Esta unidade tem capacidade de recebimento de 75.000 ton/mês entre resíduos sólidos das **classes II-A e II-B**, conforme classificação da Norma NBR-10.004 da ABNT.

O CGR Iguaçu possui um quadro total de aproximadamente 60 colaboradores, sendo 29 deles residentes do município de Fazenda Rio Grande.

Em processo de instalação, temos: Estação de Tratamento de Efluentes – 12.000 m³/mês; Unidade de Biorremediação – 26.000 ton/mês.

Unidades de apoio a serem instaladas: Unidade de triagem de resíduos destinados á reciclagem, Unidade de compostagem de resíduos orgânicos e Unidade de triagem, beneficiamento e armazenamento de resíduos provenientes da construção civil e demolição.

Figura 11. Aterro sanitario

Figura 12. Área administrativa do CGR - Iguaçu

Centro de Gerenciamento de Resíduos Jardinópolis, localiza-se na Estrada municipal Jardinópolis – Sales de Oliveira, s/nº - Zona Rural Jardinópolis/SP**.** O CGR Jardinópolis tem licença para tratar resíduos de classes IIA e IIB (não-perigosos), obedecendo as mais completas normas operacionais estabelecidas por padrões nacionais e internacionais. Projetado com seguros sistemas de impermeabilização, compactação e aplicação de geomembranas de PEAD (polietileno de alta densidade) e operado em sistema de células, tem capacidade total de recebimento de 693.944 toneladas.

Com área total de 186 mil m², esta unidade está em operação desde 2008, tendo recebido repetidas notas dez da CETESB no IQR (índice de Qualidade de Centros de Gerenciamento

de Resíduos), a unidade trabalha atualmente na ampliação de sua capacidade de recebimento.

O Centro de Gerenciamento de Jardinópolis/SP, conta com licença de operação nº 4005978 para recebimento de resíduo Classe I e atende os municípios de Ribeirão Preto, Sertãozinho, Pontal, Sales Oliveira, Batatais, Brodowski entre outras cidades do interior paulista.

Figura 13. Escavação

Figura 14. Sistema de impermeabilização de base

Centro de Gerenciamento de Resíduos Rosário do Catete, localiza-se na Rodovia BR 101, km 63, s/nº - Zona Rural - Rosário do Catete/SE, com área de 1,5milhão de m², sendo regularmente licenciado pela ADEMA- Administração de Meio Ambiente. O CGR Sergipe atende 9.221 habitantes do referido município, além de habitantes de diversos municípios da Região metropolitana de Aracaju.

Esta unidade tem capacidade de recebimento para gerenciamento de 100 t/dia de resíduos sólidos classe I. O CGR Rosário do Catete, alinhado com os padrões de excelência da Estre, possui: Sistemas de alta eficiência e segurança para impermeabilização do solo; Sistemas de drenagem e coleta de líquidos percolados (chorume); Sistemas de drenagem e tratamento de gases de efeito estufa; Sistemas de monitoramento geotécnico, com relatórios periódicos controlados pelos órgãos ambientais; Proteção do solo; Proteção da atmosfera; Controle ambiental de fauna e flora; Controle laboratorial das cargas.

Tipos de resíduos: Recebe resíduos classes I, IIA e IIB

Figura 15. Placa indicativa da utilização de EPI's

Figura 16. Balança

Figura 17. Poço de monitoramento

CGR ITABORAÍ – Centro de Tratamento de Resíduos de Itaboraí, localiza-se na Estrada de Itapacora, nº 10 - Bairro Badureco – Itaboraí/RJ, com área de 4200m², com capacidade de recebimento de 1.000 t/dia, das cidades do leste do Rio de Janeiros como: Itaboraí, Maricá,

Niterói, São Gonçalo, Cachoeiras de Macacú, Rio Bonito, Tanguá, Guapimirim, Silva Jardim, Magé, Casemiro de Abreu, num raio de aproximadamente 90 km.

Apresenta a seguinte estrutura: Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos Residenciais, comerciais e industriais; Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde; Unidade de tratamento Autoclave a vapor para RSS – Resíduos de Serviços de Saúde, com a capacidade diária de 3.860kg.

Tipos de resíduos: Recebe resíduos classes IIA e IIB e RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

CGR TREMEMBÉ – Centro de Tratamento e Disposição de Resíduos Classe I Tremembé, localiza-se na Estrada Municipal Luiz Macedo Barro, km 4 Bairro Mato Dentro em Tremembé/SP, com área de 1,4 milhão de m². O CGR Tremembé é uma das poucas empresas que tem autorização para receber resíduos perigosos. Essa unidade foi construída com um dos mais completos e seguros sistemas de impermeabilização, entre compactação e utilização de geomembranas de PEAD (polietileno de alta densidade). Possui estrutura técnica e operacional para tratamento de resíduos que necessitem de adequação físico-química para sua correta disposição final.

Apresenta a seguinte estrutura: Unidade para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais perigosos; Unidade para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais, comerciais e domiciliares; Certificação de Gestão Ambiental ISO 14.001; e, Laboratório de análises ambientais – acreditação pelo INMETRO ISO 17.025.

A atual área do empreendimento compreende, além do Aterro Industrial Classe I (“Aterro 4”), em operação desde 2004, mais três unidades de disposição final de resíduos sólidos não perigosos (aterros sanitários), denominadas “Aterros 1, 2 e 3”

O Aterro 4 localiza-se na região norte do terreno, ocupando uma área de cerca de 33.300 m2, considerando aterro e acessos.

A capacidade volumétrica desse aterro está próxima ao esgotamento, o que é preocupante, uma vez que este aterro é o único para disposição de resíduos industriais perigosos da região e um dos poucos do estado.

Atualmente, em vista da pequena capacidade remanescente, já se observa uma demanda reprimida, uma vez que é imperativo assegurar o recebimento de resíduos das principais fontes geradoras com as quais se tem compromissos firmados. Esta não é uma situação considerada confortável porque tanto resulta em perda de receita à Resicontrol, quanto gera insegurança ambiental, em face da necessidade de transporte de resíduos perigosos a grandes distâncias, por vias consideradas de alto risco, até o empreendimento mais próximo, situado na região metropolitana de São Paulo.

Figura 18. Laboratório CGR Tremembé/SP

Figura 19. Vista da CGR Tremembé/SP

A Operação de aterros de Classe I começou no ano 2000 no empreendimento Resicontrol Soluções Ambientais Ltda. – Unidade Tremembé.

A RESICONTROL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA., uma empresa do GRUPO ESTRE AMBIENTAL S/A, além de operar a Unidade Tremembé, opera outras unidades localizadas nos seguintes municípios: Sorocaba/SP, Paulínia/SP e Balsa Nova/PR.

A RESICONTROL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. presta serviços de disposição final de resíduos; tratamento de resíduos para coprocessamento em fornos de cimento, com destruição térmica e recuperação energética; gestão total de resíduos; tratamento de solos contaminados por biorremediação; sistema de armazenamento temporário; analises laboratoriais de resíduos, solos e águas e serviços especializados em gestão de resíduos.

3.2 Localização do empreendimento

O empreendimento, objeto deste estudo, localiza-se no Estado do Paraná, Mesorregião Norte Central Paranaense (IBGE, 2008), Microrregião de Maringá, no município de Sarandi, porção Sudoeste. É parte integrante da Região Metropolitana de Maringá (RMM), onde há conurbação das cidades de Maringá, Sarandi e Paiçandu (Figuras a seguir).

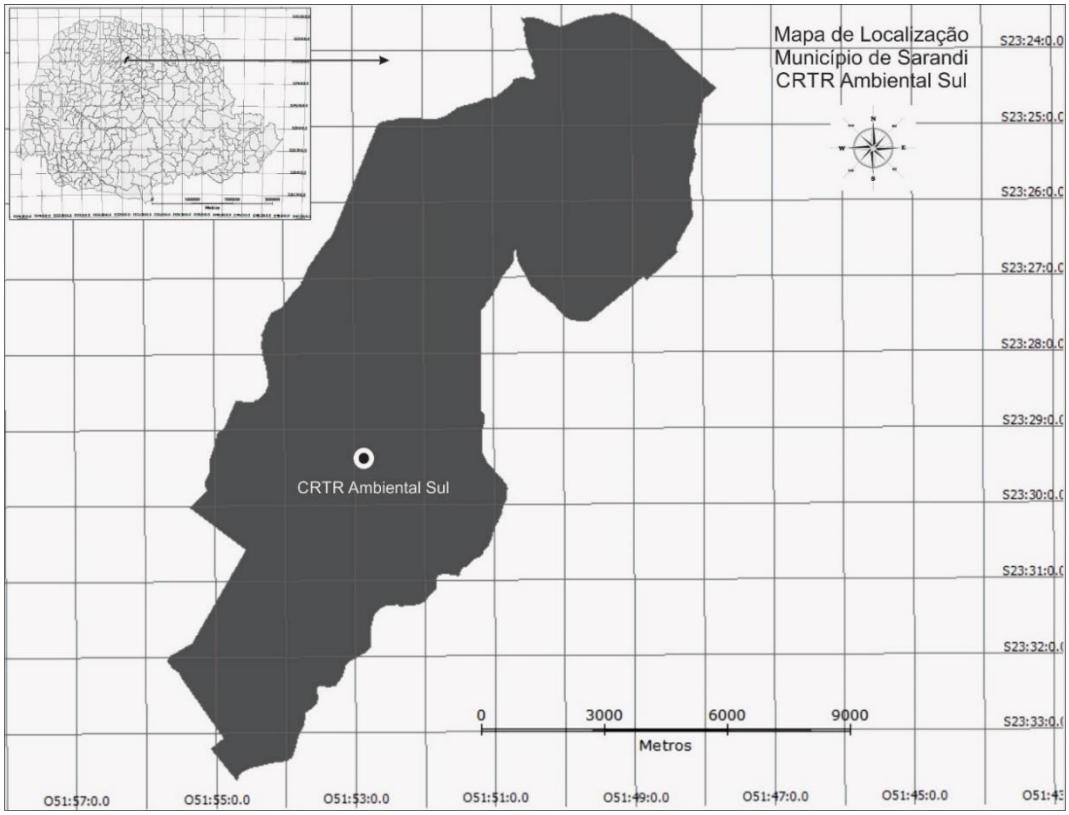


Figura 20. Mapa de localização do município de Sarandi e CRTR Ambiental Sul

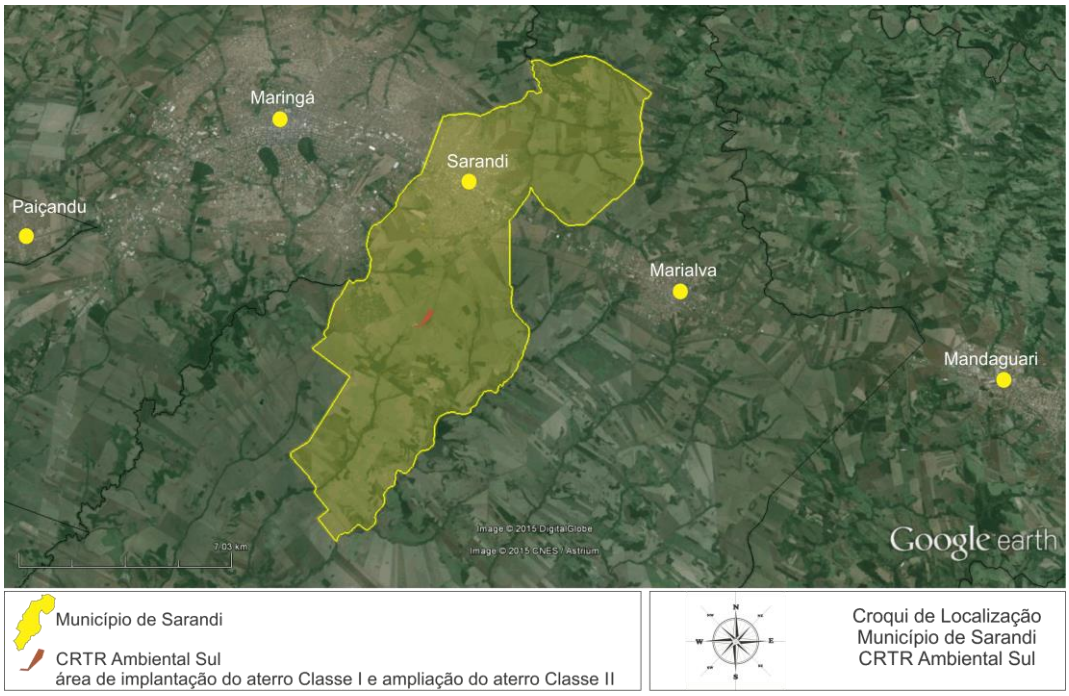


Figura 21. Imagem de satélite do município de Sarandi e localização da CRTR Ambiental Sul
Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

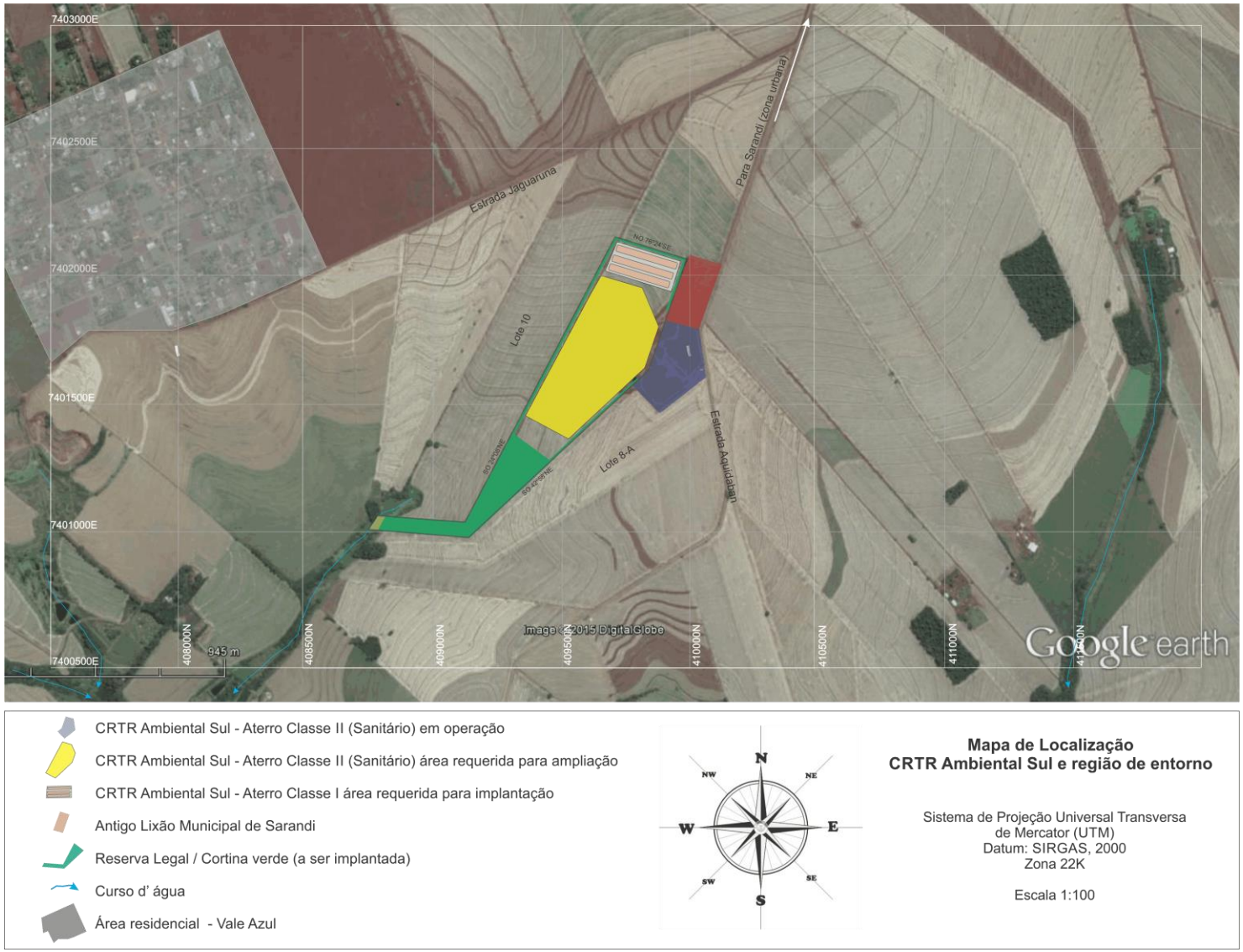


Figura 22. Localização geral da CRTR Ambiental Sul (área existente e área de ampliação e implantação)

Tabela 11. Informações da área da implantação do aterro classe I e ampliação do aterro classe II

Parâmetros	Implantação Aterro Classe I	Ampliação Aterro Classe II
Área prevista ocupada	30.100,00 m²	148.000,00 m²
Quantidade requerida para licenciamento	100 Toneladas/dia	400 Toneladas/dia
Vida útil projetada	7,2 anos	22 anos

Na Figura a seguir, é apresentado o projeto de localização das estruturas do aterro Classe I, Classe II e reserva legal.

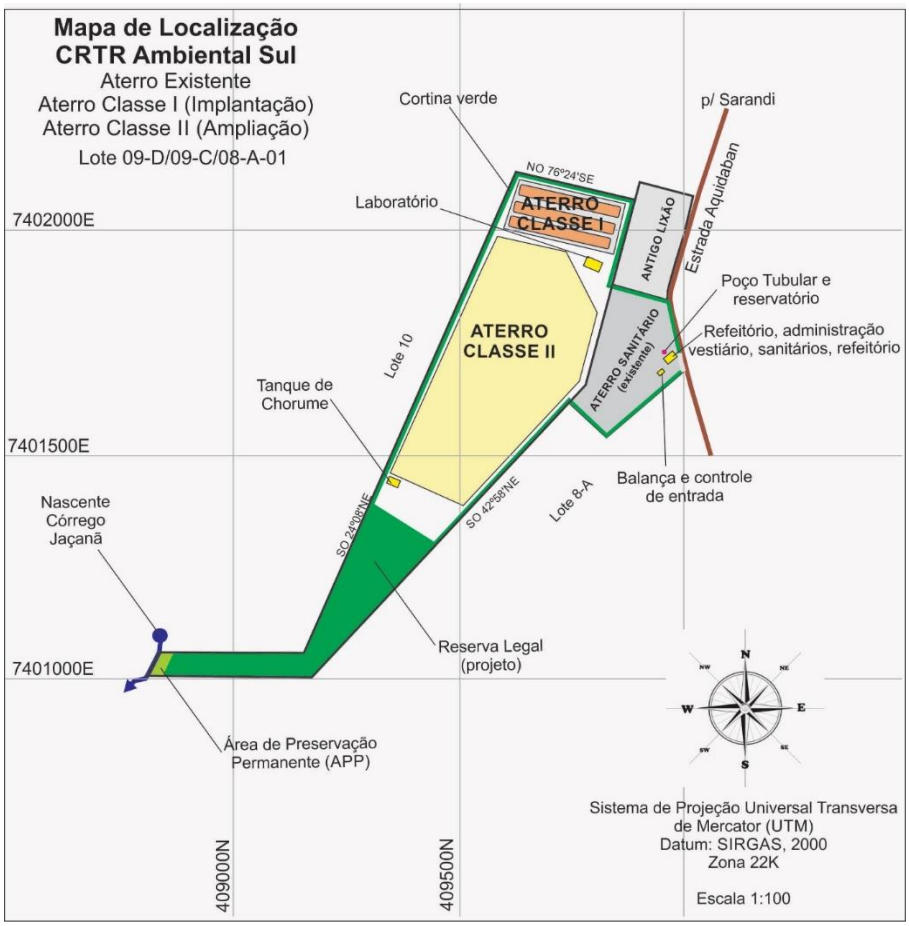


Figura 23. Localização geral da CRTR Ambiental Sul (área existente e área de ampliação e implantação)

O aterro sanitário Classe II mais próximo do empreendimento em questão, é o aterro sanitário municipal de Maringá, que localiza-se a aproximadamente 8km.

O aterro Classe I mais próximo do empreendimento esta em fase de licenciamento ambiental junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), e localiza-se no município de Tamarana, na Microrregião de Londrina, a aproximadamente 145km de Sarandi. Na Figura a seguir, é apresentado uma tomada de fotografias do lote objeto de estudo. Observa-se que a área de ampliação do aterro classe II e implantação do aterro classe I é ocupada, atualmente, por cultivos agrícolas, com plantio anual de soja, milho e trigo.

Figura 24. Tomada de fotografias do lote do empreendimento

3.2.1 Definição concreta e objetiva da área de influência direta do empreendimento

A definição concreta e objetiva das áreas de influência indireta, áreas de influência direta e área diretamente afetada dos meio físico, biológico e socioeconômico é apresentado no Capítulo 4 “Áreas de Influência”.

3.2.2 Alternativas tecnológicas e construtivas

O crescimento populacional, aliado ao incremento e diversificação das atividades industriais tem levado a um aumento significativo na geração de resíduos sólidos. Tal cenário incide na urgência em se efetuar o gerenciamento criterioso desses resíduos, de modo a permitir o controle e a prevenção da poluição ambiental.

Tal sistema de gestão deve integrar um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levem em consideração a saúde, a segurança, o bem-estar dos indivíduos e a proteção dos ecossistemas por meio da eliminação ou minimização de impactos e danos decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, relocação ou desativação de empreendimentos ou atividades.

A gestão de resíduos sólidos integra diversas soluções que objetivam a redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos, de acordo com a sua tipologia e finalidade do tratamento. A aplicação de tecnologias apropriadas, consolidada a um sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, que visem à redução da geração e garantam formas adequadas de tratamento e disposição final, de modo a conter as possíveis formas de contaminação dos recursos naturais, tornam-se ações de prioridade no que diz respeito à saúde pública e ao meio ambiente.

É importante considerar que a adequada destinação dos resíduos sólidos está intrínseca aos processos de caracterização e segregação do resíduo, uma vez que para cada tipologia de resíduo existem metodologias específicas para sua destinação.

Cabe destacar, porém, que nenhum destes sistemas de tratamento dispensa o aterro sanitário como unidade de disposição final. Outro aspecto importante é a possível escolha da solução “aterro sanitário” sem que sejam adotadas outras tecnologias relativas ao tratamento de resíduos sólidos.

O objeto do presente licenciamento ambiental é a implantação de uma Central Regional de Tratamento de Resíduos - CRTR no município de Sarandi, cujo objetivo é tratar e dispor resíduos gerados em Sarandi e região de entorno. Essa proposta atuará como um fator fundamental para evitar a proliferação dos chamados vazadouros de resíduos a céu aberto,

implantados sem critérios técnicos e operados sem a utilização de sistemas de proteção ambiental.

A seguir são descritas as principais alternativas tecnológicas para tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, que passaram por uma avaliação técnica com o objetivo de se chegar à solução mais adequada do ponto de vista tecnológico, econômico e ambiental.

3.2.2.1 Reciclagem e compostagem

Usinas de reciclagem e compostagem podem gerar emprego e renda além de reduzir a quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários. Essa economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico destinado à agricultura, representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem (MONTEIRO, 2001).

Ainda segundo Monteiro (2001) na segunda metade da década de 1980 e início de 1990, as usinas de reciclagem e compostagem foram apresentadas como a solução definitiva para tratamento dos resíduos sólidos urbanos podendo gerar receitas para os municípios com a comercialização de recicláveis e composto. Muitos municípios otimistas com a hipótese de resultados econômicos positivos com a tecnologia apresentada implantaram usinas de reciclagem e compostagem sem qualquer estudo prévio. O resultado foi que a maioria das unidades foi desativada logo após a inauguração e outras sequer iniciaram a operação.

No Brasil a quantidade de produtos de reciclagem de resíduos urbanos é ainda bastante inexpressiva. Ao contrário do que poderia acreditar, os custos dos programas de coleta seletiva não são cobertos pelos custos das vendas dos produtos, como se observa em todo o mundo. O custo líquido do processo de coleta seletiva por tonelada é maior que o custo do simples aterramento dos resíduos (TENÓRIO e ESPINOSA, 2004).

A compostagem é um processo biológico de decomposição aeróbia da matéria orgânica contida em resíduos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um produto que pode ser aplicado no solo para melhorar suas características de produtividade, sem ocasionar riscos ao meio ambiente (FADE, 2014).

Devem ser observados os seguintes parâmetros durante a compostagem:

- Aeração: necessária para a atividade biológica e, em níveis adequados, possibilita a decomposição da matéria orgânica de forma mais rápida, sem odores ruins, em virtude da granulometria e da umidade dos resíduos.

- Teor de umidade dos resíduos: depende da sua granulometria, porosidade e grau de compactação.

O processo de compostagem é desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos e envolve duas fases distintas: a primeira, quando acontecem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas, predominantemente termofílicas, e ocorre um aumento da temperatura do sistema, que pode chegar a cerca de 60ºC; a segunda, ou fase de maturação, é o processo de humificação dos materiais orgânicos compostados, fase em que predominam reações mesofílicas, e em que se encontram temperaturas mais próximas à temperatura ambiente (cerca de 25º a 30ºC).

O composto orgânico deve ser regularmente submetido a análises físico-químicas de forma a assegurar o padrão mínimo de qualidade estabelecido pelo governo. No Brasil o composto orgânico produzido em usinas de compostagem de lixo domiciliar deve atender a índices estabelecidos pelo Ministério da Agricultura para que possa ser comercializado:

Índices estabelecidos para comercialização do composto orgânico.		
Item	Valor	Tolerância
Matéria orgânica total	Mínimo de 40%	Menos 10%
Nitrogênio total	Mínimo de 1,0%	Menos 10%
Umidade	Máximo de 40%	Mais 10%
Relação C/N	Máximo de 18/1	21/1
Índice de pH	Mínimo de 6,0	Menos 10%

Fonte: IBAM, 2001.

Outra preocupação é a presença de metais pesados em concentrações que possam prejudicar as culturas agrícolas e o consumidor. Os metais pesados estão presentes em materiais existentes no lixo, tais como papéis coloridos, tecidos, borrachas, cerâmicas, pilhas e baterias. As usinas devem operar preocupadas em eliminar, no lixo recebido, boa parcela desses elementos (IBAM, 2001).

Não resta dúvida de que usina de reciclagem e compostagem é uma alternativa para tratamento de resíduos a ser considerada, todavia antes de sua implantação devem ser verificados os seguintes pontos:

- Existência de mercado consumidor;
- Existência de um serviço de coleta com razoável eficiência e regularidade;
- Existência de coleta diferenciada para lixo domiciliar, público e hospitalar;
- Disponibilidade de recursos para fazer frente aos investimentos iniciais e
- Economia do processo, devendo ser avaliada por meio de um cuidadoso estudo de viabilidade econômica.

3.2.2.2 Autoclavagem

Originalmente utilizado na esterilização de material cirúrgico, este processo foi adaptado e desenvolvido para a esterilização de resíduos. Consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água, a uma temperatura elevada, durante período de tempo suficiente para destruir potenciais agentes patogênicos ou reduzi-los a um nível que não constitua risco. Após processados, esses resíduos sólidos tratados devem ser encaminhados para disposição final.

O processo normal de autoclavagem comporta basicamente as seguintes operações:

- Pré-vácuo inicial: criam-se condições de pressões negativas de forma a que na fase seguinte o vapor entre em contato com os resíduos;

- Admissão de vapor: introdução de vapor na autoclave e aumento gradual da pressão de forma a criar condições para o contato entre o vapor e os resíduos e para destruição de invólucros que limitem o acesso do vapor a todas as superfícies;

- Exposição: manutenção de temperaturas e pressões elevadas durante um determinado período de tempo até se concluir o processo de descontaminação.

Esse processo apresenta as seguintes vantagens:

- Custo operacional relativamente baixo;
- Manutenção relativamente fácil e barata.

Em contrapartida, apresenta as seguintes desvantagens:

- Não há garantia de que o vapor d'água atinja todos os pontos da massa de resíduos, salvo se houver uma adequada trituração prévia à fase de desinfecção;
- Não reduz o volume dos resíduos, a não ser que haja trituração prévia;
- Processo em batelada, não permitindo um serviço continuado de tratamento.
- Os efluentes líquidos gerados devem ser tratados, se necessário, e atender aos limites de emissão dos poluentes estabelecidos na legislação ambiental vigente, antes de seu lançamento em corpo de água ou rede de esgoto.

3.2.2.3 Microondas

Nesse processo os resíduos são triturados, umedecidos com vapor a 150ºC e colocados continuamente num forno de microondas onde há um dispositivo para revolver e transportar a massa, assegurando que todo o material receba uniformemente a radiação de microondas.

As vantagens desse processo são:

- Ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza;
- Processo contínuo;

As principais desvantagens são representadas pelos seguintes aspectos:

- Custo operacional relativamente alto devido ao processo de trituração e consumo de energia;
- Ao final do processo o resíduo ainda precisa ser disposto em aterros.

3.2.2.4 Incineração

O objetivo principal dessa tecnologia consiste no tratamento térmico e redução do volume dos resíduos com a utilização simultânea da energia contida. O método normalmente aplicado para o tratamento de resíduos sólido urbano via incineração é o do ciclo combinado, em que se tem a geração de energia elétrica e de calor juntamente com a eliminação dos resíduos. A capacidade de geração depende da eficiência da transformação do calor em energia elétrica e do poder calorífico do material incinerado.

A incineração tem também como meta a eliminação de resíduos tóxicos ou perigosos, provocando sua combustão e gerando como subprodutos escórias, gases e cinzas volante.

Incineradores são basicamente reatores com câmaras de alta temperatura e atmosferas oxidantes. Os resíduos incinerados são submetidos a um ambiente fortemente oxidante, onde são decompostos em três fases: uma sólida inerte (cinzas ou escórias), uma gasosa e uma quantidade mínima líquida.

Para que a oxidação e/ou decomposição completa dos resíduos possa ocorrer, devem-se controlar de forma criteriosa as condições de combustão. Os fatores que devem ser controlados são:

- Quantidade de oxigênio disponível na câmara de combustão: garantir que existe oxigênio suficiente para a total oxidação dos resíduos;
- Turbulência: garantir a constante mistura entre os resíduos e a atmosfera do forno;
- Temperatura de combustão: manter o sistema numa temperatura em que se possa garantir a total degradação dos compostos orgânicos;
- Temperatura de permanência dos compostos na temperatura de combustão: Os resíduos devem permanecer na região de alta temperatura por tempo suficiente para sua total combustão e/ou decomposição, e, para isso, deve-se observar a cinética de oxidação dos compostos. A permanência dos compostos em altas temperaturas por

tempo insuficiente provoca a formação de produtos perigosos de combustão incompleta. Tais produtos podem ser fontes de poluição do ar.

Além dos controles intrínsecos do processo de incineração, existe a necessidade do controle dos subprodutos do processo. Provavelmente, a parte mais crítica de um incinerador está no controle das emissões, seja de material particulado, seja de gases. Portanto, o sistema de controle de poluição é tão importante quanto o reator propriamente dito.

Dentre as vantagens apontadas na literatura destacam-se:

- A destruição da maior parte dos componentes do resíduo promovendo uma significativa redução de volume;
- Potencial de recuperação de energia superior aos aterros;
- Necessidade de menor área para instalação;
- Redução na emissão de odores e ruídos.

Entre as principais desvantagens destacam-se:

- Instalação e funcionamento são geralmente dispendiosos, principalmente em razão da necessidade de filtros e implementos tecnológicos sofisticados para diminuir ou eliminar a poluição do ar provocada por gases produzidos durante a queima do lixo;
- Inviabilidade de produção em caso de resíduos com umidade excessiva, pequeno poder calorífico ou clorados;
- Os gases resultantes da combustão devem ser tratados antes da sua emissão para a atmosfera, pois normalmente são compostos por dióxido de carbono (CO^2), oxigênio residual (O^2), óxidos de nitrogênio (NO^2), óxidos de enxofre (SO^2) e materiais particulados;
- As cinzas e escórias, após comprovada sua inertização, podem ser dispostas em aterro sanitário;
- Os efluentes líquidos devem ser neutralizados na própria planta e direcionados para as estações de tratamento de efluentes específicas.

3.2.2.5 Aterro sanitário (Classe II)

Segundo a NBR 15.849/2010, os aterros sanitários consistem em uma instalação para a disposição de resíduos sólidos no solo, localizada, concebida, implantada e monitorada segundo princípios de engenharia e prescrições normalizadas, de modo a maximizar a quantidade de resíduos disposta e minimizar impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Entre as soluções sanitárias e ambientalmente adequadas para a disposição final de rejeitos, em cidades médias e em regiões metropolitanas, os aterros sanitários são considerados a forma mais barata, a médio e longo prazos, pois representa uma tecnologia relativamente simples, cujo custo benefício é economicamente e ambientalmente mais viável (Phillip Jr. e Aguiar, 2005).

Sua utilização vem se expandindo no Brasil, é a tecnologia universal de disposição final de resíduos sólidos urbanos, imprescindível, mesmo nos países onde existem outras tecnologias de tratamento, como incineração, compostagem e reciclagem. Sua implantação depende de uma série de critérios, alguns deles são resumidamente apresentados a seguir.

Tabela 12. Critérios para avaliação das áreas para instalação de aterro sanitário

Dados necessários	Classificação das áreas		
	Recomendada	Recomendada com restrições	Não recomendada
Vida útil	Maior que 10 anos	10 anos, a critério do órgão ambiental	
Distância do centro atendido	Menor que 10 km	10 – 20 km	Maior que 20 km
Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento ambiental		Unidades de Conservação ambiental e correlatas
Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento máximo
Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
Valorização da terá	Baixa	Média	Alta
Aceitação da população e de entidades ambientais não-governamentais	Boa	Razoável	Inaceitável
Distância dos cursos d'água (córregos, nascentes etc)	Maior que 200 m	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental	

Fonte: Tenório e Espinosa, 2004. Adaptado de Jardim n. Op. Cit

Um aterro sanitário conta necessariamente com unidades operacionais e unidades de apoio. As unidades operacionais são resumidas em células de lixo domiciliar, impermeabilização de fundo, sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados, sistema de coleta e queima (ou beneficiamente) do biogás, sistema de drenagem e destinação das águas pluviais, sistemas de monitoramento ambiental, topográfico e geotécnico e pátio de estocagem de materiais. Por sua vez, as unidades de apoio são as cercas e cortina vegetal, estradas de acesso e de serviços, balança rodoviária e sistema de controle de resíduos, guarita de entrada, prédio administrativo, sanitários, entre outros (MONTEIRO, 2001).

Atualmente, para se cumprir o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, antes de encaminhar os resíduos sólidos ao aterro sanitário, deve-se primeiramente recicla-los,

trata-los e/ou reutilizá-los, visando prolongar sua vida útil. Assim, devem ser enviados para o aterro sanitário apenas rejeitos, que são os resíduos que não podem ser mais recuperados sob nenhuma forma, ou ainda, aqueles para os quais não existe mercado.

Essa tecnologia apresenta como principais vantagens:

- Uso de áreas já degradadas por outras atividades e de topografia irregular;
- Possibilidade de receber e acomodar rapidamente quantidades variáveis de resíduos, sendo bastante flexível;
- Não estão sujeitos a interrupção no funcionamento por alguma falha (Exemplo incineradores e usinas de compostagem)
- Menores custos de investimento e operação que outras tecnologias;
- Utilização de equipamentos e máquinas usadas em serviços de terraplanagem;
- Simples operacionalização, não requerendo pessoal altamente especializado;
- Possibilidade de aproveitamento energético do biogás;
- Se corretamente projetado e executado não causa danos ao meio ambiente.

Principais desvantagens:

- Necessidade de grandes áreas para aterro, muitas vezes, longe da área urbana, acarretando despesas adicionais com transporte;
- Aumento da produção de ruídos e poeira na região do entorno;
- Possibilidade de desenvolvimento de maus odores;
- Alteração da estética da paisagem;
- Diminuição do valor comercial da terra;
- Período pós-fechamento relativamente longo para a estabilização do aterro, incluindo efluentes líquidos e gasosos;
- Controle dos riscos de impactos ambientais de longo prazo.

É importante destacar que as tecnologias de tratamento de resíduos sólidos, apesar de eficazes, não dispensam a disposição final em aterros sanitários

3.2.2.6 Aterro Industrial (Classe I)

O aterro classe I também designado de aterros industriais, são aterros de execução similar aos aterros sanitários, diferenciando-se em função de que devem contar com elementos adicionais de proteção ambiental, sendo eles: cobertura provisória ou definitiva; sistema de drenagem efetiva de águas pluviais; sistema de impermeabilização; sistema de detecção de vazamentos; sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados; cobertura final que confine definitivamente os resíduos; poços de monitoramento, entre outros.

Nos Aterros Industriais, os resíduos são confinados em grandes áreas especialmente projetadas para receber os tipos de resíduos que estão sendo dispostos.

Um cuidado especial que se deve tomar na sua operação é o controle dos resíduos a serem dispostos, pois, em aterros industriais, só podem ser dispostos resíduos quimicamente compatíveis. Os fenômenos mais comuns que podem ter origem na mistura de resíduos incompatíveis são geração de calor, fogo ou explosão, produção de fumos e gases tóxicos e inflamáveis, solubilização de substâncias tóxicas e polimerização violenta.

São resíduos que podem ser dispostos em aterros industriais: sacarias, entulho de construção, lodo do tratamento de efluentes, materiais com amianto, resíduos de cimento e concreto, refratários, EPI's contaminados, resíduo com óleo, solo contaminado.

Essa tecnologia apresenta como principais vantagens:

- Baixo custo em relação a outras opções de tratamento e disposição final como incineração;
- Pode ser utilizado para grande variedade de resíduos.

Principais desvantagens:

- Necessite de área física para construção e operação;
- Passivo que precisa ser continuamente monitorado.

Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos espera-se uma mudança no panorama da gestão dos resíduos sólidos urbanos, passando da condição de uso de práticas inadequadas (lixões e aterros controlados) para tecnologias de tratamento e disposição final adequadas para a realidade de cada local.

Pela análise das alternativas tecnológicas as formas mais viáveis e adequadas para disposição final, considerando: o grau de desenvolvimento econômico na região em arcar com os custos de destinação final dos resíduos gerados; mercado consumidor; custos com implantação e operação; disponibilidade de insumos, equipamentos e mão de obra, são a implantação dos Aterros Classe I e Classe II.

3.2.3 Justificativa de alternativa locacional

O estudo de alternativas locacionais é um instrumento importante de planejamento ambiental, pois muitos impactos podem ser evitados ou minimizados com a escolha de local adequado para a implantação do empreendimento. Portanto, a sistemática de seleção de áreas que tenham aptidão para receber um determinado empreendimento deve contemplar uma apreciação multidisciplinar, por meio da qual seja possível avaliar as características distintas do espaço geográfico, conforme será discutido neste Capítulo.

O processo de concepção de empreendimentos, com o porte e características similares a este que está sendo proposto, pressupõe um estudo de avaliação de alternativas locacionais que possa servir de referência para a verificação de áreas que apresentem a maior capacidade de suporte ambiental e técnico, dentro da região de interesse, da atividade que se pretende exercer. Assim, o estabelecimento do critério de escolha da melhor alternativa locacional envolve a definição do escopo conceitual, o qual aponta para dois parâmetros fundamentais: o objetivo e o público alvo do empreendimento.

Sendo assim, o CRTR Sarandi considerou que a aquisição de áreas localizadas no entorno da unidade de tratamento de resíduos já existente no município de Sarandi sob sua responsabilidade como uma melhor escolha por apresentar ganho ambiental para região, dado que os impactos ao Meio ambiente existentes pela presença do Aterro já em operação continuarão pontual e de fácil mitigação utilizando áreas ao seu redor para implantação e operação do empreendimento proposto.

Ainda, vale esclarecer que a atividade proposta pelo CRTR Sarandi apresenta caráter de saneamento básico e, portanto, é classificada como obra de UTILIDADE PÚBLICA. Entretanto, por ser uma empresa privada, não lhe é concedido o direito de desapropriar áreas como é feito pelo poder público ao implantar obras de interesse público.

Considerando as premissas acima expostas, foram estabelecidos diversos critérios para a pesquisa de áreas na região, visto que algumas restrições poderiam reduzir significativamente a possibilidade de selecionar uma área com características adequadas para a implantação do empreendimento, e que estivessem disponíveis. Assim, iniciou-se a elaboração das diretrizes que orientaram o trabalho de seleção de terrenos com características para receber o empreendimento, conforme quadro a seguir:

Fatores Observados	Aspectos	
	Positivos	Negativos
Extensão Superficial	Área com extensão adequada para que as obras de controle ambiental ocorram no próprio local do empreendimento, assim como área para Reserva Legal	Áreas com pequenas extensões que impossibilitem, dentre outros, a implantação dos mecanismos de controle ambiental no próprio local.
Vida útil	Áreas que possibilitem no mínimo 20 anos de vida útil	Áreas que possibilitem menos de 20 anos de vida útil.
Acessos	Existência de vias de acesso com capacidade de suporte para atender a demanda da atividade	Sua inexistência exige a implantação dessas obras, onerando o projeto e acarretando impactos ambientais negativos.
Núcleos Habitacionais	Recomenda-se uma distância superior a 500 metros	Distâncias menores requerem tomadas de medidas mitigadoras mais restritivas

Disponibilidade de área no mercado imobiliário	Terrenos disponíveis para compra no mercado imobiliário	Não há possibilidade de adotar mecanismo de desapropriação
Geologia	Áreas com características adequadas e boas condições de suporte para receber atividades dessa natureza	Áreas sem características adequadas demandam estruturas construtivas especiais ou podem inviabilizar o projeto
Cobertura vegetal	Áreas que para sua utilização não requeiram supressão de vegetação significativa, em termos de relevância ecológica	Áreas de grande extensão ocupadas predominantemente por vegetação nativa, que requeiram sua supressão acarretam impactos ambientais de grande magnitude
Unidades de Conservação (UC´s)	Distância superior a 10 km	Proximidade a UC´s podem interferir negativamente na dinâmica ambiental das mesmas
Mananciais de abastecimento de água	Áreas que não estejam inseridas em zonas de proteção aos mananciais	Severas restrições de uso do solo em áreas de abastecimento público
Distância dos centros geradores	Proximidade relativa aos grandes centros geradores de resíduos	Grandes distâncias aumentam os riscos de transporte e oneram o regime de logística
Configuração topográfica	A configuração topográfica favorável é o principal fator para aumentar a vida útil	A forma do terreno pode reduzir significativamente a vida útil do empreendimento
Susceptibilidade a inundações	Seleção de áreas não sujeitas a ocorrência de inundações pluviais e fluviais	Inviabiliza a locação da atividade pretendida

Quadro 1. Diretrizes orientadoras para seleção de áreas do CRTR Sarandi.

3.2.3.1 Áreas disponíveis e estudadas como alternativa para implantação de um Centro Regional de Tratamento de Resíduos

Conforme preconizado pela Resolução Conama nº001/1986 o presente estudo de impacto ambiental contempla algumas alternativas de localização de projeto com hipótese de não execução do empreendimento.

Desta forma, a implantação de um aterro sanitário (Classe II) e aterro em valas (Classe I) envolve seleção de áreas com critérios específicos para tal finalidade. Devem ser escolhidas áreas sociais, biológicas e fisicamente propícias, incluindo principalmente aspectos jurídicos, socioeconômicos, hidrogeológicos, geográficos, geotécnicos, climáticos e pedológicos (ALBERTIN, 2011).

Inicialmente, foram selecionadas quatro áreas que não estavam sujeitas diretamente às restrições legais, conforme pode ser observado nas indicações da figura abaixo, e, a partir da avaliação das premissas anteriormente apresentadas, houve a seleção daquela que poderia oferecer as melhores condições para receber a atividade proposta.

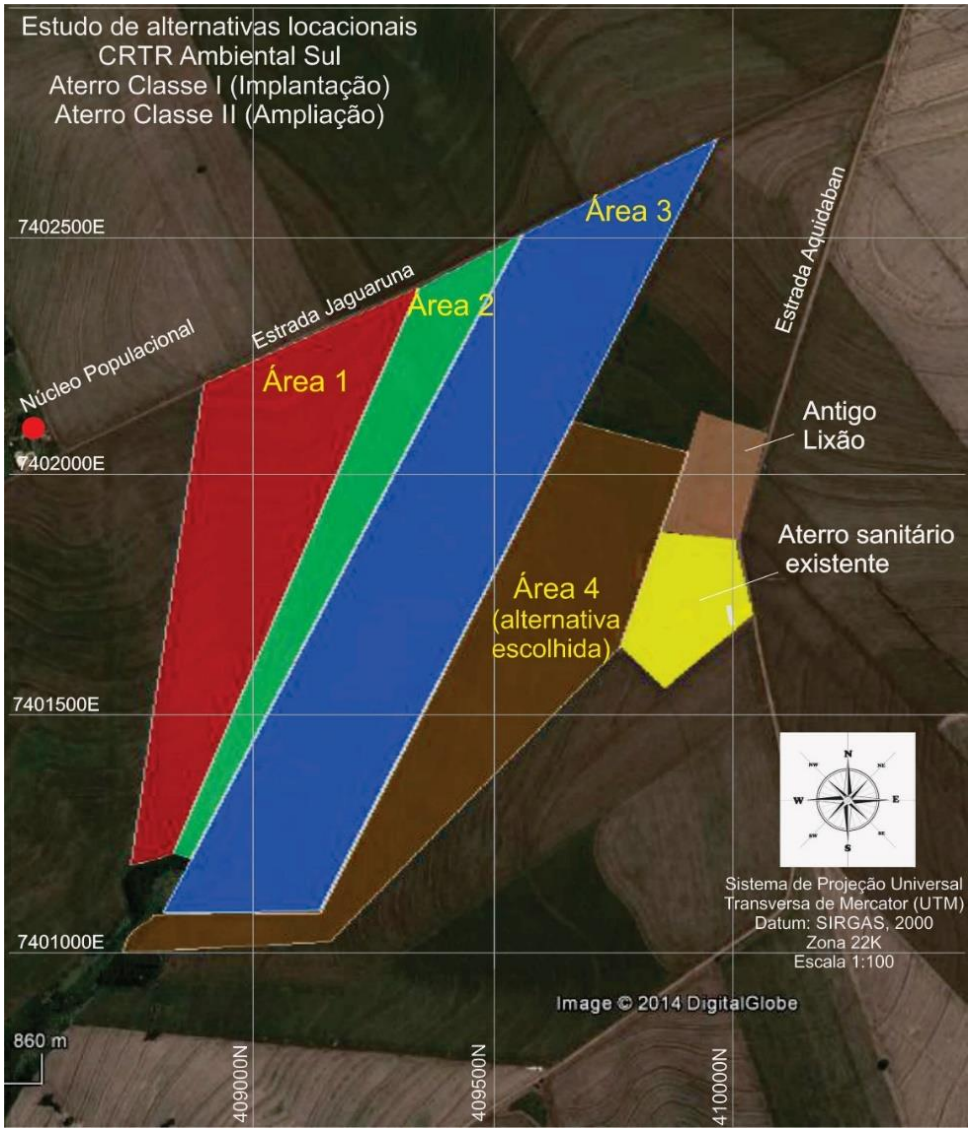


Figura 25. Localização das alternativas locacionais
Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

- A avaliação das áreas levou em consideração que a “Disposição final de resíduos resulte no menor impacto possível;

As avaliações locacionais para instalação do empreendimento foram baseadas em critérios jurídicos, sociais e ambientais (físicos e biológicos), bem como nas diretrizes adaptadas da Portaria IAP nº 260/2014 e, principalmente, no **Decreto 673/2014 – Declaração de utilidade pública do imóvel do empreendimento.**

Meio	Critérios	Parâmetros avaliados
Socioeconômico	Dimensão do lote	Área do lote (m²)
		Compatibilidade com as dimensões do aterros classe I e classe II e respectiva vida útil.
	Habitação	Distância de núcleos populacionais
		Distância de residências isoladas
	Infraestrutura	Presença de edificações no lote
		Proximidade com o aterro sanitário existente (para utilização da infraestrutura atual)
		Presença de Guarita, balança, estacionamento, banheiros, refeitório, vestiários e estação meteorológica compacta.
	Uso e ocupação da terra	Utilização da terra na área do lote
	Sistema viário	Proximidade à via de acesso principal
	Jurídico	Área de utilidade pública para fins de interesse social
Biológico	Vegetação	Presença de APP
		Presença de reserva legal
		Quantidade de árvores isoladas
		Presença de unidades de consevação
Físico	Hidrografia	Distância mínima de rios e nascentes
		Presença de nascentes
	Relevo, declividade e solo	Topografia
		Solo
	Água subterrânea	Poço tubular profundo
Legislação	Existência de Decreto de utilidade pública do imóvel.	

Quadro 2. Critérios, parâmetros e avaliação de estudo de alternativas locacionais

Resultados:

Tabela 13. Resultado da avaliação do estudo de alternativas locacionais, na área 1, 2, 3 e 4.

Avaliação	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Área estimada do lote (m²)	273.510,54	172.766,97	867594,5264	290.400,00
Compatibilidade com as dimensões dos aterros	Sim	Não	Sim	Sim
Distância de núcleos populacionais	290m	700m	900m	974m
Distância de residências isoladas	846m	943m	969m	670
Presença de edificações no lote	Não	Não	Não	Sim
Proximidade com o aterro sanitário existente	1000m	700m	400m	20m
Presença de Guarita, balança, estacionamento, banheiros, refeitório, vestiários e estação meteorológica compacta	Não	Não	Não	Sim
Utilização da terra na área do lote	Agricultura			Agricultura e aterro sanitário
Proximidade à via de acesso principal	Sim (estrada Jaguaruna)		Sim (estrada aquidaban)	
Área de utilidade pública para fins de interesse social	Não	Não	Sim	Sim

Avaliação	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Presença de APP	Sim	Sim	Sim	Sim
Presença de reserva legal	Não	Não	Não	Não
Presença de unidades de conservação	Não	Não	Não	Não
Quantidade de árvores isoladas para supressão	2	3	8	0
Distância mínima de rios e nascentes	400m	200m	500m	600m
Presença de nascentes	Não	Sim	Sim	Não
declividade média	3.9%	5.6%	4.0%	3.9%
Solo	Nitossolo Vermelho Eutroférrico Típico com textura Argilosa			
Poço tubular profundo	Não	Não	Não	Sim
Legislação	Não	Não	Sim	Sim

Socio-econômico: o uso e ocupação da terra é caracterizado pela presença de agricultura, porém na área 4 há operação de aterro sanitário e do antigo lixão municipal, que passou por um processo de recuperação de área degradada. As áreas 1 e 2 estão localizadas na Estrada Jaguaruna, mesma via onde há instalação de um núcleo populacional (Vale Azul). Deste modo, a escolha das áreas 1 e 2 proporcionariam impactos sobre a população deste núcleo populacional, pois potencialmente haveria uma maior movimentação de veículos, ruídos e poeira sobre os habitantes locais. As dimensões da área 2 são incompatíveis com as dimensões do aterro Classe I e Classe II, fato este, que desconsideramos a sua utilização.

Biológico: todas as áreas analisadas não apresentaram reserva legal. Mas foram identificadas a presença de APP do córrego Jaçanã, com vegetação em estágio secundário de regeneração.

Físico: Com relação ao tipo de solo e topografia/declividade, as quatro áreas analisadas apresentam características similares. Nas áreas 2 e 3 há presença de nascentes que formam o córrego Jaçanã. O corpo hídrico mais próximo de todas as áreas avaliadas é o córrego Jaçanã.

Nestas concepções a alternativa locacional considerada adequada e convergente com os aspectos técnicos, socioeconômicos jurídicos, biológicos e físicos localiza-se na área 4.

Os principais parâmetros contribuíram para a escolha da área 4: distância do núcleo populacional (vale Azul), utilização da infraestrutura do aterro sanitário existente (Guarita, poço tubular profundo, balança, estacionamento, banheiros, refeitório, vestiários, estação meteorológica compacta), acesso principal ao empreendimento realizado pela Estrada Aquidaban e área de utilidade pública.

Da mesma forma, a área designada para ampliação/implantação do aterro sanitário Classe I e Classe II apresenta características físicas[7] e biológicas adequadas, não ocorrendo interferências diretas com os recursos hídricos superficiais, Área de Preservação Permanente (APP) ou Unidades de Conservação.

Considera-se que a área 3 apresenta, de forma generalizada, as mesmas características da área 4, fato este que classificamos como área potencial de ampliação futura.

3.2.4 Avaliação do cenário sem a implantação do empreendimento

Considerando-se a hipótese de não implantação do empreendimento proposto, é possível avaliar a sua consequência na gestão de resíduos sólidos e na qualidade do meio ambiente analisando-se os seguintes aspectos:

- O aterro sanitário do CRTR Sarandi estará apto a continuar recebendo os resíduos dos demais municípios da região e na hipótese de não implantação do empreendimento estes municípios terão que buscar outras alternativas para disporem seus resíduos de forma adequada;
- Com relação à geração de emprego, caso o CRTR Sarandi não seja ampliando e implantado o Aterro Classe I, deixarão de ser criados novos postos de trabalho, para as áreas administrativa e operacional. Essa mão de obra, preferencialmente, será mobilizada na própria região, portanto, residentes locais e, direta ou indiretamente;
- A operação do CRTGR Sarandi suscitará em reflexos positivos na qualidade ambiental de toda a região, uma vez que será garantido o tratamento e/ou disposição adequada de resíduos sólidos gerados nos municípios que a compõe, bem como das indústrias ali instaladas, próximas à área preconizada para a implantação do empreendimento;
- Considerando a hipótese de não implantação do empreendimento a gestão e disposição dos resíduos sólidos urbanos seria fortemente impactada, pois, não há atualmente nas proximidades outro local ambientalmente e tecnicamente adequado para a recepção dos resíduos do município;
- A implantação e operação das unidades de tratamento e disposição de resíduos previstas no CRTR Sarandi suscitará em reflexos positivos na qualidade ambiental de toda a região, já que essas unidades disporão de todas as estruturas de proteção ambiental necessárias a minimização dos impactos.

[7] Em relação ao meio físico, os parâmetros avaliados são similares em todas as áreas avaliadas. Entretanto, um aspecto importante foi que na área 4 há um poço tubular profundo em operação, que também poderá ser utilizado na operação dos aterros Classe I e Classe II. Caso a escolha locacional fosse as áreas 1, 2 e 3 haveria a necessidade de perfuração de poço tubular.

3.3 Enquadramento legal do empreendimento

Tendo como norte os objetivos e caracterização do empreendimento, passa-se à análise de sua adequação legal ambiental.

Considerando o caráter em tese impactante de um aterro sanitário, toda a legislação ambiental é pertinente, iniciando pelo Artigo 225 da Constituição da República e prosseguindo pelo regramento infraconstitucional nos níveis federal, estadual e municipal.

NÍVEL FEDERAL

CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A Constituição é a regra norte do nosso sistema jurídico. Qualquer atividade que se desenvolva ou qualquer norma que se crie em solo brasileiro, deve guardar estrita observância à Constituição.

No que toca ao empreendimento em estudo, e para os objetivos deste EIA, é relevante o artigo 225, que garante a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, prescrevendo ao Poder Público o dever de exigir, para as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, a realização prévia de estudo de impacto ambiental.

Esse é precisamente o estudo que agora se apresenta.

LEI 6.938/1981

Esta lei estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

A Política Nacional de Meio Ambiente é relevante para toda atividade econômica desenvolvida no território brasileiro.

Especial relação com o empreendimento em avaliação pode ser destacada:

No artigo 2º, que trata dos princípios da Política Nacional de Meio Ambiente, dentre eles o da racionalização do uso do solo (inciso II) e do controle de atividades poluidoras.

A implantação de aterro sanitário, dentro das normativas técnica e legal, é atividade coincidente com os princípios mencionados, na medida em que racionaliza o uso do solo ao dispor de maneira planejada resíduos que poderiam ocupar (e na experiência brasileira efetivamente ocupam) áreas inseguras e inadequadas para a disposição de resíduos.

De igual modo, a instalação e operação adequadas de aterro sanitário e industrial configuram efetivo controle e confinamento de atividade poluidora (a disposição de resíduos no ambiente).

O artigo 9º, que ao dispor sobre os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, trata da avaliação de impacto ambiental (III), do licenciamento de atividades potencialmente poluidoras (IV) e do cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras (XII).

A avaliação de impacto ambiental está sendo cumprida pelo empreendimento com a realização do presente estudo. O licenciamento da atividade é processo em andamento do qual o presente estudo é uma das fases.

O cadastro técnico federal já foi efetuado pelo empreendedor.

O empreendimento, nesta fase, está em conformidade com a lei.

LEI 9.605/1998

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Qualquer empreendimento está sujeito à aplicação da lei de crimes ambientais, contanto que se configure, em sua instalação ou operação, a conformação a algum dos tipos estabelecidos.

Neste momento, com a realização do presente estudo como fase inicial do processo de licenciamento, antes de concreta no meio ambiente, o empreendimento dá cumprimento às políticas nacionais de meio ambiente e de resíduos sólidos, pelo que não há infração aos dispositivos da lei.

Empreendimento em conformidade com a lei.

LEI 11.445/2007

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

A norma foi selecionada apenas pela inclusão da disposição final de resíduos sólidos no conceito de serviço de saneamento básico, nos artigos 3º e 7º.

As demais disposições têm ênfase no planejamento estatal e aspectos administrativos que não guardam relação com o controle, prevenção e mitigação de impacto ambiental das atividades.

Para o empreendimento nenhuma ação ou omissão é exigida nesta lei. Ela apenas servirá de base para a exigência de ações em razão das definições constantes nos artigo citados, mas as exigências estão descritas em outros diplomas.

LEI 12.305/2010

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

É a norma federal com maior área de contato com o empreendimento.

Dentre as definições do artigo 3º, tem-se, no inciso VII, a admissão da disposição final como uma das formas de destinação final ambientalmente adequada.

O inciso seguinte, VIII conceitua a disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O inciso X inclui a disposição final ambientalmente adequada entre as atividades de gerenciamento de resíduos sólidos e o inciso XV caracteriza os rejeitos como os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

As definições são relevantes para a confrontação do empreendimento com as disposições dos artigos 7º e 9º.

O artigo 7º, II estabelece como objetivos da política nacional de resíduos sólidos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A ordem de apresentação dos objetivos obedece a uma ordem lógica de preferência, como demonstra a intuitiva graduação decrescente do número de possibilidades de ação que resta ao resíduo sólido após sua confrontação com cada um dos objetivos declarados.

A ordem de preferência é confirmada pelo artigo 9º, que repete a mesma ordem de apresentação, como ordem de prioridade a ser obedecida na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Neste ponto se constata que o aterro sanitário e industrial, conquanto admitido pela política nacional de resíduos sólidos, é a última opção e dedicada aos rejeitos e não aos resíduos.

Acessando as definições já expostas se depara com a diferença entre resíduos e rejeitos: o resíduo é material que ainda pode transitar, com aproveitamento por cinco de seis objetivos da política. Pode não ter sido gerado, pode ter sua geração reduzida, pode ser reutilizado, pode ser reciclado, pode ser tratado.

O rejeito é o material que já passou por estas cinco fases e não há mais nada que se possa fazer economicamente viável com a tecnologia atual.

O empreendimento em estudo, conforme descrição do empreendedor e diagnósticos, destina-se a receber resíduos e não apenas rejeitos. Um material que a PNRS não reservou aos

aterros, mas outras tecnologias de maior possibilidade de ação, como a reutilização, reciclagem e tratamento.

Não se trata aqui de grave desconformidade. Mas é, seguramente, uma inadequação quanto aos objetivos da PNRS utilizar um aterro sanitário para o recebimento de resíduos.

Considera-se que a gestão municipal dos resíduos é atribuição do poder público e não do empreendedor e a alegada desconformidade do empreendimento decorre da falta de uma gestão pública que priorize as etapas anteriores à disposição de resíduos.

O artigo 13 trata da classificação dos resíduos, quanto à origem e periculosidade. Quanto à periculosidade a lei repete critério da norma técnica, que é o mesmo parâmetro utilizado pelo empreendedor.

No caso, o empreendimento objetiva receber, em áreas individualizadas e com aspectos técnicos próprios, tanto resíduos perigosos (artigo 13, II, a) quanto não perigosos (artigo 13, II, b).

O artigo 15 dispõe sobre o Plano Nacional de Resíduos Sólidos contendo normas e diretrizes para a disposição final de resíduos e, quando couber, de rejeitos (inciso X). Essa disposição fortalece o entendimento expresso anteriormente de que o aterro de resíduos não atende de modo perfeito aos objetivos da PNRS, pois a redação do inciso, ao utilizar a expressão “quando couber” deixa inequívoco o caráter de exceção do aterro de resíduos e o caráter de regra do aterro de rejeitos.

O artigo 17 prevê a elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos que, além de repetir as previsões do plano nacional, acrescenta o zoneamento com as áreas do Estado que são mais favoráveis ao tratamento e à disposição final de resíduos sólidos.

O artigo 19 trata do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e repete, no âmbito municipal, as prescrições feitas para o plano estadual, incluindo a identificação das áreas favoráveis para a disposição final de resíduos.

Contudo, a inexistência de um Plano de Resíduos Sólidos no município não pode impedir a instalação ou operação de qualquer empreendimento que tenha suas atividades dependentes ou influenciadas pelo plano, nos termo do parágrafo 8.

O § 4º, por sua vez, é específico: a ausência de Plano não impede o município de licenciar aterros sanitários.

A conformidade do empreendimento aos dispositivos mencionados depende da análise dos planos de resíduos sólidos, que será feita na sequência.

O artigo 36 tem relevância porque estatui obrigações para o titular dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre as quais pode ser considerada aplicável ao empreendimento em estudo:

(...)

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

A disposição é, em tese, aplicável ao empreendimento porque os artigos 3 e 7 da lei 11.445/2007 incluem a destinação final entre os serviços de manejo de resíduos sólidos.

O artigo 37 da Lei nº 12.305/2010 é de importância, pois na ampliação do aterro será acrescida área de resíduos classe I – perigosos.

O dispositivo exige, para empreendimentos que operem com resíduos perigosos, a comprovação de capacidade técnica e econômica, além de condições de prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

O requisito é atendido empreendedor. No item 3.4.2 e 3.4.4 do estudo está descrito tecnicamente como será a implantação da área de Aterro para resíduos perigosos. Além de corpo técnico qualificado, o empreendedor conta com toda a bagagem e experiência técnica de seu controlador, que opera há XX anos com aterramento de resíduos perigosos em XX empreendimentos em vários Estados do Brasil, Argentina e Colômbia.

De igual modo a capacidade econômica resta demonstrada com o capital social do empreendedor de XX reais, além do suporte econômico de seu controlador, um dos maiores operadores de aterro sanitário do Brasil.

Em sequência o artigo 38 exige o cadastramento da pessoa jurídica perante o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

Por fim a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece uma lista de proibições específicas para as áreas de destinação final de resíduos:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

O projeto não contempla a possibilidade ou permissão para qualquer dessas atividades. Ao contrário, apresenta medidas concretas para evitar que as atividades ocorram:

Como disposto no capítulo 2.4.2.5 do presente estudo, a área do empreendimento é totalmente fechada e cercada, não sendo permitida a entrada de catadores.

Além disso, a operação atual do aterro já ocorre com vedação completa de todas as atividades proibidas mencionadas na no artigo 48 da PNRS, conforme exposto no diagnóstico e constatado em visita à área do empreendimento.

O empreendimento atende a norma.

LEI 12.651/2012

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.

Trata-se do novo Código Florestal.

São relevantes os artigos 3º, 4º e 12. O 3º estabelece nos incisos II e III as áreas de preservação permanente e de reserva legal.

O 4º dá as delimitações da preservação permanente. No caso do empreendimento existe corpo d'água com menos de 10 metros de largura que passa nos limites do imóvel para o qual se projeta a instalação da ampliação do aterro.

Para esse corpo d'água o projeto prevê faixa de preservação permanente de 30 metros, em completo atendimento ao disposto no inciso do artigo 4º.

O artigo 12 estabelece a obrigação de reserva legal para o imóvel em área rural, no percentual de 20% do imóvel situado fora da Amazônia legal. Portanto este o percentual a ser observado pelo empreendimento, que se encontra na zona rural do município de Sarandi/PR, fora da Amazônia Legal.

Conforme projeto, a área total do imóvel é de 34,4238hac, apresentando, neste momento, 0,1356 hac de cobertura florestal. Contudo o empreendimento projeta a recomposição de 7,1488 hac de reserva legal, o que configura pleno atendimento ao inciso II do artigo 12.

Há, contudo, considerações sobre a área de preservação permanente e reserva legal, reflexos da declaração de utilidade pública pelo poder público municipal da área do empreendimento, através do Decreto 673/2014.

A declaração de utilidade pública enquadra o empreendimento nos permissivos dos artigos 3º, VIII, *b* e 8º, §1º, ou seja, em caso de necessidade da operação do empreendimento, pode haver intervenção e eventual supressão de vegetação em área de preservação permanente.

Não havendo necessidade justificada da operação, permanecem as obrigações já descritas acima.

O Código Florestal trata na sequencia das áreas consolidadas em área de preservação permanente – artigos 61-A e 61-B, e áreas consolidadas em área de reserva legal – artigos 66 e 67.

Áreas consolidadas em área de preservação permanente são aquelas em que já havia atividade agrossilvipastoril em 22 de julho de 2008. Com esta consideração a lei flexibiliza as obrigações de recomposição para imóveis rurais de determinados tamanhos.

Para o caso em estudo, o empreendimento está situado em imóvel rural de 339.277,91m², o que, para o município de Sarandi equivale a 2,42 módulos fiscais.

Em tese, essa medida, menor do que quatro módulos fiscais, tornaria exigível a recomposição de área de preservação permanente em apenas 15 metros da margem do corpo d`água presente no perímetro do empreendimento, como estabelecido no artigo 61-A, §6º, III.

Contudo, o artigo 61-A permite a flexibilização apenas para continuação de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e turismo rural. Esse não é o caso do empreendimento em estudo, que se dedica exclusivamente ao aterro sanitário de resíduos sólidos. Logo, não se pode considerar aplicável esta flexibilização quanto à área de preservação permanente.

Por outro lado a Reserva Legal tem outro regramento. O Artigo 67 estabelece como única condição para a flexibilização da recomposição de reserva legal de imóveis que detinham menos do que o percentual exigível em 22 de julho de 2014, que a área do imóvel seja de até quatro módulos fiscais.

Atendida esta condição, desde que o imóvel permaneça rural, não se considera qual atividade atual que se desenvolve.

O imóvel que contém o empreendimento em estudo tem apenas 2,42 módulos fiscais. A área já estava toda impactada e em utilização para cultura agrícola antes de 22 de julho de 2008. Disso se depreende que, caso não estivesse projetada a recuperação de reserva legal no projeto, ela não seria necessária.

O artigo 29 traz a obrigatoriedade de toda propriedade ou posse rural do país se cadastrar no Cadastro Ambiental Rural, um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

O CAR passou a ser exigível a partir da publicação de seu regulamento complementar, o decreto 8.235 de 5 de maio de 2014 e todo imóvel deve nele estar inscrito no prazo de um ano a contar do decreto. Todavia, o prazo que se esgotaria em maio de 2015 foi, por força do Decreto 8.439/2015 e Portaria do Ministério do Meio Ambiente 100/2015, prorrogado para 05 de maio de 2016.

O empreendimento está em conformidade com a norma analisada (CAR Número do Protocolo: PR-4126256-8698.17D2.768D.60B2.ABAC.3BE9.A7CD.7DBB)

LEI 12725/2012

Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos.

A norma é relevante para o empreendimento. O artigo 2º, V define a ASA, área de segurança aeroportuária como área de raio de 20 km a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo, com restrições especiais para construção, instalação e operação de empreendimentos.

O inciso VII caracteriza o aterro sanitário como atividade com potencial atrativo de fauna e, em razão disso, submete qualquer empreendimento à necessidade de aprovação da autoridade municipal e ambiental e à obrigação de prestar informações à autoridade de aviação civil (artigos 7º e 5º).

Em atenção à necessidade de prestar informações à autoridade aeronáutica o empreendedor solicitou manifestação do COMAER, conforme **Anexo 12**. Manifestação do COMAR

O empreendimento está em conformidade com a norma.

As limitações de que trata a lei estão especificadas no Plano de Controle de Risco Aviário de cada aeródromo, no caso o Aeroporto Internacional de Maringá.

O referido PCA será avaliado na sequencia dos Planos de Resíduo Sólido.

PCA 3-2, Plano de Gerenciamento do Risco Aviário – PBGRA nos aeródromos brasileiros.

O Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (PBGRA) visa definir parâmetros para as análises de implantação de empreendimentos ou atividades com potencial de atração de aves, na Área de Gerenciamento do Risco Aviário (AGRA) dos aeródromos brasileiros, bem como, estabelecer a estrutura de coleta de informações e seu fluxo, a fim de permitir a avaliação do risco imposto pela presença de aves nos aeródromos inclusos na Lista de Aeródromos Prioritários para o Gerenciamento do Risco Aviário (LAPGRA), possibilitando a adoção de ações para a sua redução ao menor índice praticável.

É mencionado que o SERIPA (Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), no item 4.2.6., tem de elaborar parecer sobre a implantação e/ou funcionamento de atividades com potencial de atração de aves, localizadas dentro da AGRA (Área de Gerenciamento do Risco Aviário) de aeródromos públicos brasileiros, em assessoramento ao Comandante do respectivo COMAR (Comando Aéreo Regional), observados os critérios a seguir:

Para empreendimentos localizados no setor interno da AGRA (núcleo, raio de 9 Km), deverá ser emitido parecer desfavorável à implantação ou funcionamento.

No caso, o empreendimento se encontra fora do setor interno da Área de Gerenciamento do Risco Aviário, em uma distância de 13 km do centro da pista do aeroporto de Maringá.

Nota: a restrição às atividades com potencial de atração no setor interno da AGRA visa proteger, contra a existência de focos de atração de aves, a parcela do espaço aéreo utilizada pelas aeronaves para efetuar a decolagem, a subida inicial, a aproximação final e o pouso, fases do voo que ocorrem em alturas inferiores a 3.000 pés, ou seja, na faixa do céu utilizada pela maior parte das aves.

Para empreendimentos localizados entre o setor interno da AGRA (núcleo, raio de 9Km) e o limite da mesma (raio de 20 km), observar o seguinte:

a) quando o empreendimento se localizar a menos de um quilômetro do eixo central de corredor de voo visual, deverá ser emitido parecer desfavorável.

O empreendimento se localiza a mais de um quilômetro do eixo central de corredor de voo visual, em uma distância de 6,4 km do eixo (reta de aproximação).

Esta medida, de acordo com o PCA, visa dar maior proteção às aeronaves em voo nos corredores visuais no trecho compreendido entre o núcleo e o limite da AGRA (raio de 20 km).

b) nos demais casos, emitir parecer condicional, em assessoramento ao COMAR, no qual, o COMAER (Comando da Aeronáutica) não se oporá à implantação ou funcionamento do empreendimento, desde que o responsável pelo mesmo se comprometa, formalmente, por escrito, a empregar técnicas mitigadoras e de exclusão de aves, conforme as normas relacionadas, de forma que o empreendimento não se configure em um foco de atração.

O empreendimento conta com medidas para excluir as aves de seu espaço aéreo, conforme mencionado no item 6.3.2.4.

Ainda, compete ao COMAR emitir a decisão final sobre o posicionamento do COMAER a respeito da implantação de atividade atrativa e/ou com potencial de atração de aves, no

entorno de aeródromos, considerando o parecer emitido pelo respectivo SERIPA. **Anexo 12.** Manifestação do COMAR

O empreendimento está em conformidade com a norma.

Decreto 7.404/2010

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

As disposições aplicáveis à espécie são repetidoras dos dispositivos pertinentes identificados na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O artigo 35 confirma a ordem de prioridades da PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A disposição final é, novamente, a última atividade contemplada e reservada aos rejeitos e não aos resíduos.

As demais disposições sobre a destinação final, como as do artigo 51, fazem referência à obrigação do poder público e não do empreendedor.

Considerando que decreto não pode restringir nem criar direitos ou obrigações, o empreendimento está adequado à norma.

DECRETO 8.235/2014

O decreto estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal - PRA, e institui o Programa Mais Ambiente Brasil.

O artigo 2º restringe a incidência do PRA à regularização das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito.

Prossegue no parágrafo único limitando a compensação às áreas de reserva legal.

Para o empreendimento em consideração a limitação é irrelevante, pois o projeto se compromete com a recomposição das áreas.

Além desse ponto, destaca-se o caráter estadual e voluntário da adesão ao PRA, nos termos dos artigos 4º e 3º, § 2º do decreto.

Assim, a eventual adesão ou não adesão ao PRA, neste momento, principalmente quando já existe o compromisso de recuperação das áreas degradadas, é irrelevante para o processo de licenciamento do empreendimento.

RESOLUÇÃO 001/1986 CONAMA

Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental- RIMA.

Em seu artigo 2º dispõe que Aterros Sanitários que utilizam de processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos necessitam de prévio estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental, como é o caso do presente projeto, que se utiliza de resíduos Classe I e II.

O artigo 5º traz diretrizes gerais que devem ser seguidos pelo EIA, visando atender os princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, sendo eles:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade ;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Em seguida, em seu parágrafo único, estabelece que o órgão estadual, municipal ou o próprio IBAMA poderá fixar diretrizes adicionais que forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

Define ainda, uma série de atividades a serem realizadas no estudo, não sendo um rol taxativo, mais uma vez sendo possível que o órgão estadual ou municipal venha a definir outros tipos de atividades a serem realizadas, de acordo com a peculiaridade do projeto. As dispostas nesta resolução são:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

Estabelece a estrutura do estudo de impacto ambiental, determinando que deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar habilitada, sendo responsável tecnicamente pelos resultados do estudo.

Ainda, todos as despesas e custos referentes à realização do estudo correrão por conta do responsável em propor o projeto, bem como da coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos, elaboração do RIMA e fornecimento de pelo menos 5 (cinco) cópias.

Em seguida, estabelece que o Relatório de Impacto Ambiental, trata sobre as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental de maneira clara e disposto na resolução:

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os

prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

O relatório deve estar de maneira clara e acessível, dispondo as vantagens e desvantagens do empreendimento, bem como os impactos no meio ambiente, inclusive por meio vários tipos de técnicas de comunicação visual.

Por último, estabelece que o Município terá um prazo para se manifestar acerca do Relatório, bem como que deverá ser acessível a todos os interessados, ressalvado o sigilo industrial.

RESOLUÇÃO 237/1997 CONAMA

Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Em seu artigo 1º estabelece conceitos básicos para melhor entendimento da presente Resolução, incluindo conceito de Licenciamento Ambiental, Licença Ambiental, Estudo Ambiental e Impacto Ambiental Regional.

Mais uma vez estabelece que empreendimentos como o presente Aterro Sanitário dependem de prévio licenciamento ambiental do órgão competente. Para que seja concedido o licenciamento, deverá ser apresentado Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, como é o caso do presente projeto.

O restante da resolução somente estabelece procedimentos e competências dos órgãos públicos federais, estaduais ou municipais, e isto inclui a competência de exigir do empreendedor do presente Aterro Sanitário, alguns esclarecimentos ou estudos específicos.

O restante da legislação é mais direcionado aos órgãos públicos do que ao empreendedor ou empreendimento.

Na parte em que toca o empreendedor, o atendimento é integral com a realização deste Estudo de Impacto Ambiental.

RESOLUÇÃO 313/2002 IBAMA

Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Somente traz normas e procedimentos relativos a indústrias, não traz nenhum tipo de norma a ser seguida sobre a disposição final dos resíduos sólidos gerados nas indústrias ou trata de seu recebimento em Aterros Sanitários.

NÍVEL ESTADUAL

LEI 12.493/1999 (Alterada pelas leis 15.456/2007 e 15.862/2008)

Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à 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.

Esta lei define como resíduo sólido qualquer forma de matéria ou substância, nos estados sólido e semissólido, que resulte de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades da comunidade, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental. Ainda, classifica o lodo gerado em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como os líquidos cujas características tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou corpos d' água ou exijam, para tal fim, solução técnica e economicamente viável, em face da melhor tecnologia disponível, de acordo com as especificações do Instituto Ambiental do Paraná.

Em seguida, dispõe que os resíduos sólidos deverão sofrer acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final adequados de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná, além das demais normas legais vigentes.

Há classificação de resíduos em classe 1, perigosos, classe 2, não inertes e classe 3, Inertes, conforme ABNT e normas do IAP. Contudo, a norma atual de classificação, NBR 10.004/2004 abrange esta classificação antiga da lei nas classes I, IIA e IIB, para retratar os resíduos

perigosos, não perigosos inertes e não perigosos não inertes. O empreendimento receberá as três classes de resíduos, sendo que o aterro classe I tem área própria e segregada em conformidade com os requisitos legais.

Em seguida, dispõe de maneira genérica que os resíduos sólidos provenientes de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, os provenientes de serviço de saúde, portadores de agentes patogênicos, provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços bem como os de limpeza pública e os provenientes de indústrias deverão ter acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final adequados, de acordo com sua classificação e as normas da ABNT e IAP, sem prejuízo das demais leis vigentes.

Em seu artigo 14, proíbe certas formas de disposição de resíduos sólidos, como a céu aberto ou em corpos d'agua, não sendo este o caso do presente projeto, que dará disposição final adequada a cada tipo de resíduo classificado.

Só serão admitidos resíduos de saúde desde que submetidos aos processos de tratamento

O empreendimento está em conformidade com a norma.

DECRETO 6.674/2002

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.

Em seu artigo 2º estabelece conceitos básicos que envolvem todo o tipo de atividade de geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos para melhor entendimento da presente lei.

No capítulo II, classificação de resíduos sólidos, estabelece a existência de Classe I (Perigosos), Classe II (Não Inertes) e Classe III (Inertes, de conformidade com as definições respectivas). No caso deste Aterro Sanitário, receberá resíduos de classe I e II, com projetos individuais para cada tipo de resíduo. Sendo que a classificação de resíduos é a atual da NBR 10.004/2004.

O capítulo III, seção I estabelece todas as normas técnicas da ABNT – Associação Brasileiras de Normas Técnicas, enquanto que a seção II estabelece atos normativos.

Em seguida, no capítulo VI, Seção I, estabelece que as atividades referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de

resíduos sólidos ficam sujeitas ao licenciamento ambiental junto ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná.

Ainda, quem exerce esse tipo de atividade, deve apresentar plano de recuperação de áreas degradadas e/ou de eliminação de seus passivos ambientais, quando do encerramento de suas atividades ou a qualquer momento em que forem identificados passivos ambientais.

Também há disposição de que no licenciamento deve constar que o estabelecimento deverá atender o princípio da minimização da geração de resíduos, como no caso deste Aterro Sanitário, reutilização ou reciclagem a despeito de outras formas de tratamento e disposição final, exceto nos casos onde não exista tecnologia viável.

O empreendimento apresenta plano de encerramento conforme descrição do item 8.17. A redução do recebimento dos materiais recicláveis está assegurada com a exigência de que os grandes geradores e municípios clientes realizem e cumpram seus respectivos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, incluindo os procedimentos de coleta seletiva, triagem e encaminhamento à reciclagem.

O empreendimento está em conformidade com a norma.

RESOLUÇÃO SEMA 031/1998

Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.

Estabelece em sua Seção VII sistemas de disposição no solo – Aterros Sanitários.

Para solicitação de Licenciamento de Instalação de Sistemas de Disposição no Solo, como o caso de Aterro Sanitário, para cada classe de resíduo, deverá ser apresentado:

Metodologia de Disposição do resíduo, contendo a forma de disposição e de tratamento dos resíduos;

Plano de Controle Ambiental, contendo o monitoramento das águas superficiais, das águas residuais, do ar e de ruído.

Estabelece, assim como no decreto 6.674, algumas normas da ABNT a serem seguidas.

O presente estudo de impacto ambiental, que dá suporte ao licenciamento do empreendimento apresenta a metodologia de disposição dos resíduos e os planos de controle ambiental e monitoramento de águas, ar e ruído, conforme capítulo 7 e seus subitens do presente estudo.

O empreendimento está em conformidade com a norma.

RESOLUÇÃO CEMA 94/2014

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.

O artigo 2º trata de definições e conceitos básicos para melhor compreensão desta lei.

Em seu artigo 3º estabelece que os aterros sanitários com disposição diária superior a 20 toneladas, como é o caso do presente projeto, devem ser obrigatoriamente objeto de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA).

O artigo 5º dispõe que o licenciamento do empreendimento deve atender as etapas de outorga prévia, licença prévia, licença de instalação, outorga de direito, licença de operação e autorização ambiental para encerramento e recuperação ambiental ao final de sua vida útil.

Quanto ao encerramento o artigo 7º exige a concessão de autorização ambiental específica pelo IAP.

Igual tratamento é dispensado para qualquer melhoria ou alteração do empreendimento que não estejam previstos na licença concedida.

O artigo 13 da resolução aponta ainda que fica proibida a disposição de resíduos sólidos Classe I, resíduos industriais, resíduos da construção civil e resíduos provenientes de atividades de mineração nas células e/ou trincheiras destinadas ao recebimento de resíduos sólidos urbanos.

Não será admitido o recebimento de resíduos de serviço de saúde em aterro sanitário, exceto para Resíduos do serviço de saúde do Grupo A1, A2, conforme disposto da Resolução CONAMA nº 358/2005, desde que submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga compatível com nível III de inativação microbiana; Resíduos de serviços de saúde do Grupo D, conforme disposto na Resolução CONAMA nº 358/2005.

Há requisitos dispostos no artigo 15 para aterros sanitários, que são cumpridos pelo presente projeto de aterro, sendo eles:

Estar localizado fora da área de influência direta do manancial de abastecimento público. O único corpo d'agua presente na área de influência direta é o córrego Jaçanã, que não é utilizado para abastecimento público, conforme informação obtida no diagnóstico e registrado no item 5.1.6.1 do presente estudo.

Manter a área de disposição final a uma distância mínima de 200 metros de rios, nascentes e demais corpos hídricos; em situações na qual foram previstas distâncias maiores, de acordo com a legislação aplicável no que diz respeito às áreas de preservação permanente.

O córrego Jaçanã fica a 600 metros da área de disposição final de resíduos.

Estar localizado a uma distância mínima de 1500 metros de núcleos populacionais, a partir do perímetro da área.

O núcleo populacional mais próximo, bairro Vale Azul de Sarandi, está situado a 974 metros do perímetro do empreendimento.

Há, neste ponto, desconformidade em tese com o texto da resolução. Contudo não desconformidade com o direito capaz de impedir o licenciamento da área.

Como já exposto em outro ponto deste estudo, uma das regras mais caras do ordenamento jurídico brasileiro é o princípio da legalidade, segundo o qual ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa, senão em virtude de lei.

Essa lei é a lei em sentido estrito, ou seja, aquela norma emitida pelo poder legislativo, integrado por pessoas eleitas com poderes para representar a população e, em seu nome, produzir leis quando necessárias.

Somente este tipo de lei pode restringir direitos.

No caso em estudo, a distância imposta pela resolução configura restrição a direito do empreendedor. E qualquer situação de restrição a direito, no Brasil, só pode ser levada a efeito através de lei, em sentido estrito.

A resolução é norma emitida pelo poder executivo. Normas emitidas pelo poder executivo não podem restringir direitos, porque o poder executivo não tem essa delegação de poder do nosso ordenamento jurídico. Elas só podem explicar leis ou criar procedimentos que facilitem seu cumprimento.

Nesse sentido, a limitação da resolução não se sustenta frente ao princípio da legalidade e não pode ser impedimento ao licenciamento.

Estar localizado a uma distância mínima de 300 m de residências isoladas, a partir do perímetro da área.

A residência isolada mais próxima está a 670 metros do perímetro do Aterro.

Possuir sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares, não sendo autorizada disposição direta no solo. De acordo com o projeto, possui este sistema, conforme apresentado no **Anexo 2.** Projeto básico aterro Classe II e **Anexo 3.** Projeto básico aterro Classe I

Realizar cobertura diária dos resíduos, com camadas de solo ou outro material apropriado, reutilizável ou não. O aterro atual já faz a cobertura diária dos resíduos, e a operação continuará da mesma forma com a ampliação.

Ser projetado para uma vida útil superior a 15 anos. No caso concreto o aterro terá uma vida útil de 22 anos.

Possuir sistema de monitoramento de águas subterrâneas a montante e a jusante da área do empreendimento, conforme normas técnicas vigentes. De acordo com o projeto, possui este sistema de acordo com os itens 5.1.6.5 e 8.3.

Em seguida, estabelece que o chorume gerado deve ser tratado por meio de recirculação, tratamento no local, tratamento por empresas terceirizadas, combinação dos métodos anteriores ou demais tecnologias de tratamento validadas.

O projeto de ampliação do aterro prevê o envio de todo o chorume gerado para o tratamento em empresa terceirizada, devidamente licenciadas.

O automonitoramento ambiental de aterros sanitários deverá atender aos requisitos estabelecidos pelo do órgão ambiental estadual em Portaria específica

E por último, há a disposição de que fica proibida a emissão de licença ambiental para aterros sanitários em valas sem utilização de geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares na lateral e no fundo.

A área de aterramento do resíduo classe I será construída em vala por exigência técnica.

Neste sentido este ponto da operação não está em desconformidade com a lei e, naquilo que a resolução não extrapola sua finalidade e possibilidade jurídica, o empreendimento está em total conformidade.

LEI FLORESTAL Nº 11.054/1995

Dispõe como bens de interesse comum aos habitantes do Estado as florestas e demais vegetações existentes no território paranaense, podendo ser exercido o direito de propriedade com as limitações que a legislação geral e esta lei estabelecem.

Em seu artigo quinto e incisos, classificam as florestas e demais vegetações como preservação permanente, reserva legal, produtivas ou unidade conservação.

Em seguida, dispõe que se consideram de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação especificadas no código florestal 12.651, de 25 de Maio de 2012, e que a autoridade florestal estimulará a recomposição das áreas de preservação permanente atualmente degradadas ou sem cobertura vegetal.

No caso concreto, há uma área dentro do perímetro do empreendimento destinada a preservação permanente, mata ciliar do córrego Jaçanã que será integralmente preservada e com sua segurança e integridade reforçadas pela recomposição da reserva legal.

O capítulo II da lei, denominado Proteção Florestal da referida lei, estabelece normas que devem ser seguidas visando a preservação da vegetação nativa. Como citado anteriormente a vegetação nativa existente será preservada integralmente e ampliada com a recuperação da reserva legal, conforme demonstrado no item 8.12.

Em seguida, no artigo 29, há disposição sobre as formações florestais na faixa de entorno de lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais previstas como preservação permanente devem ter um limite mínimo de 30 metros a contar da linha de água junto às margens, como é o caso da área de preservação permanente que se encontra junto ao riacho que está nas proximidades do Aterro Sanitário, e não serão afetadas por este projeto.

O restante da legislação não é pertinente ao presente caso, dispondo sobre exploração de recursos de maneira sustentável das florestas e vegetação do território paranaense.

O empreendimento se encontra em conformidade com a lei.

LEI 18.295/2014

Institui no âmbito do Estado do Paraná o Programa de Regularização Ambiental - PRA, compreendendo um conjunto de ações e iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e posseiros rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental nos termos do Capítulo XIII da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

De relevante para o empreendimento se tem a necessidade de recomposição das áreas de preservação permanente. No caso em apreço, como já analisado quando se tratou do Código Florestal, não será possível a recomposição parcial da área de preservação permanente, por conta do uso estranho às atividades agrossilvipastoris que será dado pelo empreendimento.

De se destacar que o a adesão ao Plano de Regularização Ambienal – PRA é facultativo, como dispõe o Art. 2º da Lei, que esclarece que sua adesão poderá ser requerida, caso seja a vontade do proprietário do imóvel, tanto no momento da inscrição da propriedade rural no Cadastro Ambiental Rural quanto em momento posterior.

Sendo facultativo, a existência de PRA para o empreendimento é irrelevante para o processo de licenciamento ambiental, lembrando que o próprio projeto do aterro já prevê a recomposição integral das áreas de preservação permanente que integram o perímetro do empreendimento.

PORTARIA IAP 259/2014

Estabelece as condições e exigências para a apresentação do AUTOMONITORAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS instalados ou que venham a ser instalados no Estado do Paraná.

Este automonitoramento é aquele já citado na Resolução CEMA 94/2014 e Portaria IAP 260/2014, mas detalhado nesta portaria.

A portaria classifica os aterros sanitários e estabelece em acordo esta classificação requisitos de frequencia e parâmetros, limites máximos permitidos para monitoramento do chorume tratado, das águas superficiais e das águas subterrâneas.

Quanto ao chorume, será encaminhado para tratamento externa em empresa devidamente licenciada. O restante vem definido no item 3.4.4.1 – Sistemas operacionais existentes e a serem implantados, onde se define o empreendimento na classe B com apresentação de relatório semestral de monitoramento de águas superficiais - parâmetros em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Resolução CONAMA 357/05 e de águas subterrâneas - parâmetros em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Resolução CONAMA nº 396/08 para poços de monitoramento e em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Portaria MS nº2914/11 poço tubular profundo para fins de potabilidade.

O empreendimento atende a norma.

PORTARIA IAP 260/2014

Define os documentos, projetos e estudos ambientais exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná.

A relação de documentos completa vem presente no artigo 2º e inclui o Estudo de Impacto Ambiental, que é o presente documento.

O artigo 3º ressalta que além dos mais 70 documentos exigidos no artigo 2º o IAP poderá outros documentos ou estudos que entender necessário.

Na sequencia a portaria determina o prazo de validade das licenças, todas em no máximo dois anos.

O artigo 6º estabelece, quanto a emissões atmosféricas a preferência pelo aproveitamento energético do biogás gerado no aterro sanitário, e na impossibilidade desse aproveitamento deverá ser realizada sua queima, através da instalação e operação contínua de queimadores para conversão do metano.

O projeto prevê um sistema de drenagem de gases será composto por um conjunto de drenos verticais, criteriosamente distribuídos de forma a possibilitar a remoção segura dos gases

decorrentes da estabilização da matéria orgânica presente nos resíduos, com a instalação de dispositivos de queima (tipo “flare”) para os gases coletados, evitando, dessa forma, que os mesmos sejam lançados livremente para a atmosfera.
Além disso também serão feitos estudos para fazer o aproveitamento energético do biogás. A verificação técnico/econômica da valorização energética deste gás será efetuada através do estudo de seu aproveitamento como combustível em motogeradores para a produção de energia elétrica a ser injetada na rede da Concessionária.
O empreendimento atende à norma.

O artigo 7º dispõe que o automonitoramento ambiental de aterros sanitários deverá atender aos requisitos estabelecidos pelo IAP em Portaria específica, como já observado quando das considerações da Portaria IAP 259/2014.

A esta altura do processo de licenciamento, o empreendimento atende a norma.

RESOLUÇÃO SEMA 58/2014

Dispõe sobre a implementação do Registro Público Estadual de Emissões de Gases de Efeito Estufa, estabelecendo procedimentos e critérios a serem adotados para: Protocolo de Intenções, Declaração de Emissões, Inventario de emissões e outorga dos selos de reconhecimento público.

O registro público criado pela resolução visa estimular o inventário de emissões de gases de efeito estufa por empresas no Estado do Paraná.

O reflexo para o empreendimento se limita à possibilidade de prorrogação do prazo de validade de sua Licença de Operação, nos termos do artigo 7º da resolução, para o caso de o empreendedor optar por aderir ao registro.

Lembrando que o registro, a exemplo do PRA, é, conforme artigo 1º da resolução, de adesão voluntária. Assim, para além da prorrogação do prazo de validade da LO, é irrelevante para a conclusão do processo de licenciamento.

RESOLUÇÃO SEMA 16/2014

Define critérios para o controle da qualidade do ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura.

O controle da qualidade do ar é pretendido através do estabelecimento de padrões de emissão e critérios de atendimento para fontes industriais, comerciais e de serviços, padrões de condicionamento e metodologias a serem utilizadas para determinação de emissões.

Embora o anexo X da resolução, ao elencar as indústrias de alto potencial poluidor que se submeteriam ao controle da norma citar para a atividade de disposição final de resíduos sólidos as atividades de co-processamento, incineração e reciclagem de resíduos, não compreendidas no objeto do empreendimento, ainda assim há ponto de contato no que se refere à queima do gás gerado no aterro.

Com isso, caso não se concretize o aproveitamento energético do gás gerado pelo aterro, o empreendimento teria, em tese, que se submeter aos requisitos do artigo 58:

I - limpeza diária dos resíduos das grades e limpeza de rotina dos desarenadores (não é o caso, pois não haverá desarenadores). O resíduo oriundo dessas atividades deverá ser acondicionado em local adequado e coberto, para posterior destinação final; II - eliminação de cascateamento nas etapas do processo; III - cortina vegetal de espécies nativas no entorno do empreendimento.

CONVÊNIO 718498/2009 Plano de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos do PR

Este capítulo estabelece que uma estação de triagem deve ter esteiras de triagem, piso impermeabilizado, calhas coletoras de lixiviado e iluminação e ventilação adequados.

Em seguida, menciona o processo de triagem em mesas e triagem por esteiras, sendo a triagem em mesa para centros que recebem no máximo 5 a 10 toneladas de lixo por dia, só será usada a triagem por esteiras.

O capítulo 3.3 Tratamento de Orgânicos menciona de maneira geral que deve ser induzida a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de estudos prévios de avaliação técnico-econômica e ambiental, observada primeiramente a ordem de prioridade.

Em 3.3.1, Compostagem, há a menção de que a compostagem permite um aumento significativo da vida útil dos locais de destinação final (aterros sanitários), já que os resíduos orgânicos correspondem à maior parcela da composição dos resíduos sólidos urbanos no Brasil (mais de 50%).

O plano menciona que existem a Compostagem natural, Compostagem acelerada e Biodigestão anaeróbia, devendo essas tecnologias ser selecionadas, implantadas e

adaptadas ao volume de resíduos orgânicos, às densidades populacionais e às tipologias (rural, urbana, população dos municípios) de cada região.

Em 3.4 o Plano menciona a Valorização energética, através de Incineração, Gaseificação, Pirólise, Coprocessamento, Plasma e Valorização de cinzas de sistemas de tratamento térmico. Dentre todas essas tecnologias, o plano menciona mais uma vez que elas ser selecionadas, implantadas e adaptadas ao volume de resíduos orgânicos, às densidades populacionais e às tipologias de cada região.

Por último, em seu capítulo 3.5, Disposição Final de Rejeitos, trata diretamente de Aterros Sanitários, que faz parte do Plano Estadual, em eliminar todos os lixões e aterros controlados até 2014.

O plano estipula ainda que antes de encaminhar os resíduos sólidos aos aterros sanitários, deve-se prioritariamente minimizar sua geração, reutilizá-los, reciclá-los ou tratá-los a fim de prolongar a vida útil dos aterros e torná-los empreendimentos sustentáveis ao longo dos anos. Assim, os resíduos a serem encaminhados para a disposição final em aterros sanitários deverão ser unicamente os rejeitos: resíduos que não poderiam ser recuperados ou para os quais não tem mercado.

Neste sentido, o plano estadual estabelece as mesmas prioridades da PNRS e se aplicam as mesmas observações sobre o atendimento à legislação que se fez quando da análise da adequação do empreendimento à lei 12.305/2010.

Em seguida somente descreve as características e instalações de um projeto comum de Aterro Sanitário.

NÍVEL MUNICIPAL

LEI COMPLEMENTAR 214/2009 Plano Diretor do Município de Sarandi

O Plano Diretor é um instrumento estratégico de desenvolvimento e expansão urbana e de orientação dos agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão da cidade, aplicando-se esta Lei em toda a extensão territorial do Município.

Estabelece procedimentos de coleta de lixo para serem utilizados pela prefeitura, inclusive de reciclagem, visando propiciar maior vida útil aos aterros sanitários, como demonstrado a partir da Seção V.

Considerando que a coleta não está incluída entre as atividades a serem desenvolvidas na operação, não há diretrizes específicas para o empreendimento.

Lei Complementar nº 217/2009, Uso e ocupação do solo do município de Sarandi

Anexo 10. Certidão de uso e ocupação do solo

Anexo 11. Declaração do município referente a inclusão do aterro no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos

Anexo 14. Manifestação do Poder Público Municipal dispensa licenciamento

Anexo 16. Anuência instalação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano

A seção IV da referida lei trata Dos Empreendimentos de Grande Impacto Urbanístico e Ambiental, sendo considerados aqueles possam causar impacto ao Meio Ambiente, como este Aterro Sanitário.

Neste caso para se obter licença ou autorização de construção, aplicação ou funcionamento de tal empreendimento é obrigatório e deve ser previamente apreciada pelo Conselho

Municipal de Desenvolvimento Urbano, a apresentação pelo interessado, do Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes quesitos:

a) Adensamento populacional; b) Equipamentos urbanos e comunitários; c) Uso e ocupação do solo; d) Valorização imobiliária; e) Geração de tráfego e demanda por transporte público; f) Ventilação e iluminação; g) Paisagem urbana, patrimônio natural e cultural.

Na mesma seção, há a disposição de que as obras necessárias para atenuar, compensar ou superar os impactos causados pelo empreendimento serão determinadas pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano, cabendo os custos das adequações exigidas unicamente ao empreendedor responsável.

No caso concreto, todas as medidas para que o Aterro funcione de modo a não causar severos impactos ambientais estão sendo custeadas pelo empreendedor.

Por fim, a seção finaliza dispondo que a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança não substitui o presente EIA.

O EIA é o presente estudo e abarca em seu bojo todos elementos que constariam de um Estudo de Impacto de Vizinha. É possível, neste caso, o EIA suprir eventual ausência de EIV.

O empreendimento atende à norma.

LEI COMPLEMENTAR Nº219/2009 Código Ambiental de Sarandi

Anexo 14. Manifestação do Poder Público Municipal dispensa licenciamento

A subseção I, da seção VIII do Capítulo IV, dispõe sobre os alvarás e licenciamentos ambientais municipais, sendo que as atividades impactantes ao meio ambiente local dependerão do prévio licenciamento do órgão Municipal de Gestão Ambiental, como é o caso deste Aterro Sanitário.

Esta subseção dispõe todo o procedimento comumente utilizado para emissão de Licenciamento Ambiental, contendo a Licença Prévia, de Instalação e Operação, porém em no âmbito do Município de Sarandi, sendo realizado pelo órgão municipal de gestão ambiental.

A seção IX do capítulo IV, a partir do artigo 54, estabelece infrações e penalidades cometidas por danos ambientais ou inobservância dos procedimentos estabelecidos em lei.

O capítulo V, da Proteção Ambiental, reitera a necessidade de licenciamento ambiental municipal para Aterro Sanitário, e ainda dispõe que devem ser previstos mecanismos de manutenção da estabilidade de taludes, drenagem superficial, recomposição do solo e de cobertura vegetal adequada à contenção do carreamento pluvial de sólidos, previstos em projetos elaborados por profissional qualificado como Responsável Técnico.

A seção II, a partir do artigo 119, estabelece a proteção de águas subterrâneas que abastecem o Município, dispondo diversos procedimentos a serem tomados caso haja um aquífero embaixo deste Aterro Sanitário.

A seção I do Capítulo VII, em seu artigo 164, dispõe que as áreas de preservação permanente ao longo de rios, córregos, nascentes, lagos e reservatórios, como é o caso deste Aterro, que possui um riacho em sua Área de Preservação Permanente, corresponderão a faixas larguras mínimas de 30 metros, nos cursos de água com menos de 10 m de largura e 50 metros nos cursos de água entre 10 metros e 50 metros.

O córrego Jaçanã, o único corpo d'agua na área do empreendimento tem menos de 10 metros de largura e sua APP é de 30 metros.

A faixa de Preservação Permanente abrangerá toda a planície inundável do leito maior do corpo d'água em questão, mesmo que esta área de inundação supere a largura das faixas definidas anteriormente.

O capítulo IX estabelece normas sobre saneamento ambiental, onde mais uma vez é reiterada a necessidade de licenciamento ambiental, atendendo a legislação e normas técnicas existentes, como as NBRs emitidas pela ABNT.

O restante da lei estabelece normas e procedimentos para tratamento e transporte do resíduo sólido, dispondo apenas que devem ter disposição final adequada.

O transporte e o tratamento são atividades não contempladas pelo empreendimento. A destinação final ambientalmente adequada é o objetivo da operação do aterro sanitário.

O empreendimento atende às exigências da norma.

Lei Orgânica de Sarandi

O município de Sarandi é regido por esta lei, sendo que o que mais chama atenção ao presente EIA, é a estipulação do artigo 154, que define a todos um meio ambiente ecologicamente equilibrado, devendo ser preservado para as presentes e futuras gerações, onde para assegurar este direito incumbe ao Município exigir o estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade, sendo este o presente trabalho.

Não apresenta diretrizes específicas para o empreendimento em avaliação.

Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Sarandi (2009).

Anexo 11. Declaração do município referente a inclusão do aterro no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos

O plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos de Sarandi trata em sua introdução, de forma ampla, do manejo, tratamento, reciclagem e disposição final de resíduos sólidos, e também aborda de maneira específica as características do antigo Aterro Sanitário.

Com a ampliação do Aterro Sanitário e implantação do aterro Classe I, o Plano deverá ser atualizado pelo Poder Público, considerando a área de ampliação que tem as mesmas características técnicas e operacionais do aterro atual e também contemplando as características específicdas do aterro Classe I.

De maneira geral, o plano estabelece em seu capítulo e seção 2.2.4 Disposição Final, que o Aterro Sanitário deve conter, necessariamente com:

Unidades Operacionais; células de lixo domiciliar, células de lixo hospitalar, impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional), sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados (chorume), Sistema de coleta e queima (ou beneficiamento) do biogás, Sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais, Sistema de monitoramento ambiental topográfico e geotécnico, Pátio de estocagem de materiais (área de espera).

Unidades de Apoio: Cerca e barreira vegetal, estradas de acesso e de serviço, Balança rodoviária e sistema de controle de resíduos, Guarita de entrada e prédio administrativo, Oficina e Borracharia.

O aterro é dividido em níveis, cada um dos quais com lotes de dimensões variadas, que são subdivididos em células dimensionadas para aproximadamente 20 dias de operação.

Na escolha do método construtivo do aterro há três fatores a considerar: Topografia, tipo de solo e profundidade do lençol freático.

Os três fatores já foram considerados pelo presente projeto.

O plano ainda menciona três métodos construtivos, sendo Método de trincheira, Método de rampa para área aterrada e plana seca, Método rampa para zonas baixas, onde dificilmente o solo local pode ser utilizado como cobertura.

No caso está sendo utilizado o método de trincheira.

Os procedimentos básicos para a execução do aterro são:

O espalhamento e compactação do lixo devem ser efetuados sempre que possível de baixo para cima, para se obter um melhor resultado.

Para uma boa compactação, o espalhamento do resíduo deverá ser feito em camadas (com 50 cm no máximo).

As camadas possuem de 30 a 40 cm.

A célula deve ter uma altura de 4 a 6 metros.

No caso as células possuem altura de 5 metros, como descrito no referido item 3.4.3.12 (4,7m de resíduos e 0,30m de solo de cobertura).

A inclinação dos taludes operacional mais utilizada e de um metro de base para cada metro de altura nas células em atividade e de três metros de base para cada metro de altura nas células já encerradas. O projeto do aterro em questão, o maciço final terá um perfil piramidal e bermas de cinco metro cada e taludes com inclinação 1(H): 2(V). O empreendimento conta com taludes operacionais com um metro de base para cada metro de altura, também descrito no item 3.4.3.3.

A camada de cobertura ideal para os recobrimentos diários dos resíduos variam de 20 a 30 cm.

Uma nova célula deve ser instalada no dia seguinte a que foi concluída no dia anterior.

No caso o empreendimento se utiliza como unidade básica construtiva operacional do aterro a chamada “célula diária”, ou seja, uma nova célula é instalada no dia seguinte a que foi concluída no dia anterior, conforme descrito no item 3.4.3.5.

A execução de uma célula em sobreposição a outra ou o recobrimento final dos resíduos deverá acontecer somente após o período de 60 dias. O projeto do aterro em questão, tem aspectos mais restritivos e realizará recobrimento dos resíduos diariamente

A largura de célula deverá ser menos possível (em geral suficiente para descarga de três a cinco caminhões coletores).

Os procedimentos operacionais a serem adotados são:

Uma praça com dimensão suficiente para o veículo que faz a descarga dos resíduos manobrar, enchimento da célula 1, que consiste no espalhamento do lixo por um trator de esteiras, em camadas de 50 cm, seguindo da compactação realizando pelo menos três passadas consecutivas.

Cobrimento de célula com caimento de 2% na direção das bordas, e dos taludes internos com a capa provisória de solo, na espessura de 20 cm. O projeto do aterro em questão, tem aspectos mais restritivos e contempla cobertura com espessura de 30cm

Alguns dias antes de encerrar a célula 1, prolongar a frentes de trabalho na célula 2. O projeto do aterro em questão contemplará este aspecto.

Após o encerramento de célula 1, realizar o dreno de gás. No projeto do aterro em questão, a instalação do sistema de drenagem de gases é um procedimento contínuo, ou seja, conforme avança a frente de trabalho, avança a instalação do sistema de drenos.

Repetir o mesmo procedimento com as séries consecutivas até que todo o lote seja preenchido.

Toda a sequência operacional de execução das células do aterro sanitário é apresentada no item 3.4.3.5

Em seguida, o plano ainda dispõe por meio de dados técnicos a respeito do tratamento do chorume, drenagem de gases, tratamento de resíduos especiais (industriais, hospitalares, radioativos, etc.).

Em relação ao tratamento de chorume, o empreendimento o encaminha a uma empresa especializada e licenciada, que realiza o tratamento de acordo com normas vigentes.

O Empreendimento atende à norma.

Decreto 673/2014 – Declaração de utilidade pública do imóvel do empreendimento

O Decreto 673/2014 declara de utilidade pública todo o imóvel onde está inserido o empreendimento atualmente em funcionamento e a área prevista para a ampliação do aterro sanitário.

A declaração de utilidade pública apresenta alguns reflexos.

Primeiro, o decreto expressa a decisão do poder público municipal, nas considerações que antecedem os artigos da norma, em não autorizar nenhuma outra área para o mesmo tipo de atividade nos limites do município, em razão impacto da atividade e seus reflexos na vizinhança.

Segundo, a declaração de utilidade pública elimina também alternativas para o empreendimento fora da área já delimitas no projeto.

Terceiro, a declaração de utilidade pública estabelece a viabilidade legal de, considerada a natureza do empreendimento, sendo necessário para a operação do aterro sanitário, haver supressão de vegetação em área de preservação permanente e reserva legal, nos termos do artigo 3º, VIII, *b* e artigo 8º, §1º.

3.4 Descrição detalhada do empreendimento

3.4.1 Localização do projeto

A área onde ocorrerá a ampliação aterro sanitário destinada a resíduos Classe II e a implantação do aterro Classe I, localiza-se no município de Sarandi, na estrada Aquidaban, no lote de terras Lote de terras sob nº 09-D/09-C/08-A-01. Consultar o **Anexo 5.** Mapa de Localização.

Em relação a hidrografia, o município de Sarandi está inserido em duas Bacias Hidrográficas: a bacia do Pirapó que drena a porção Norte e a bacia do Ivaí que drena a porção Sul. O CRTR Ambiental Sul localiza-se integralmente na porção Sul, ou seja, faz parte integrante da bacia hidrográfica do rio Ivaí, nas coordenadas UTM: 7401686,276N; 409981,261E, conforme Figura a seguir.

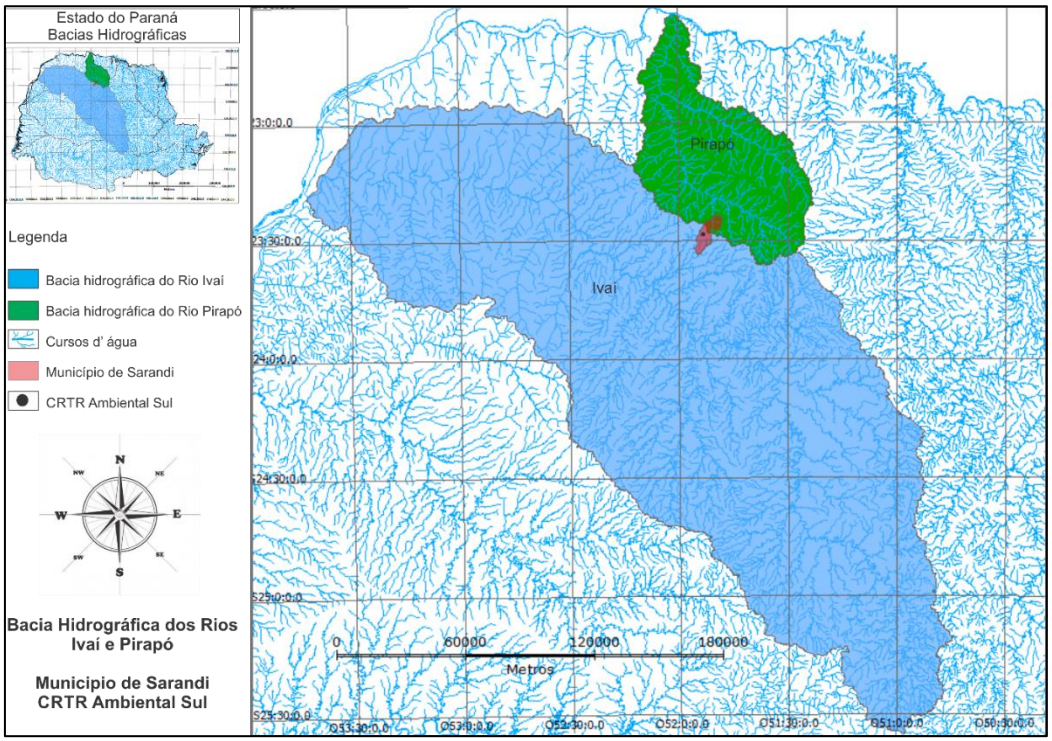


Figura 26. Bacia hidrográfica dos rios Pirapó e Ivaí, município de Sarandi e CRTR Ambiental Sul

Quanto ao sistema rodoviário, o município localiza-se em região estratégica com fluxo principal pela BR-376. De acordo com o Ministério dos Transportes a BR-376 possui 682.1km de rodovia diagonal, que liga Dourados no Mato Grosso do Sul a Garuva, em Santa Catarina. No município de Sarandi, a BR-376 possui uma extensão de 6.2km, que inicia-se no Km182.8 com término no km 189.0 (Figuras a seguir). O acesso principal ao CRTR Ambiental Sul é através da BR-376, Km 190 pela Estrada Aquidaban. As vias de acesso ao aterro sanitário apresentam parte com capeamento asfáltico e parte com cobertura de cascalho compactado com boas condições de fluidez e presença de sinalização viária.

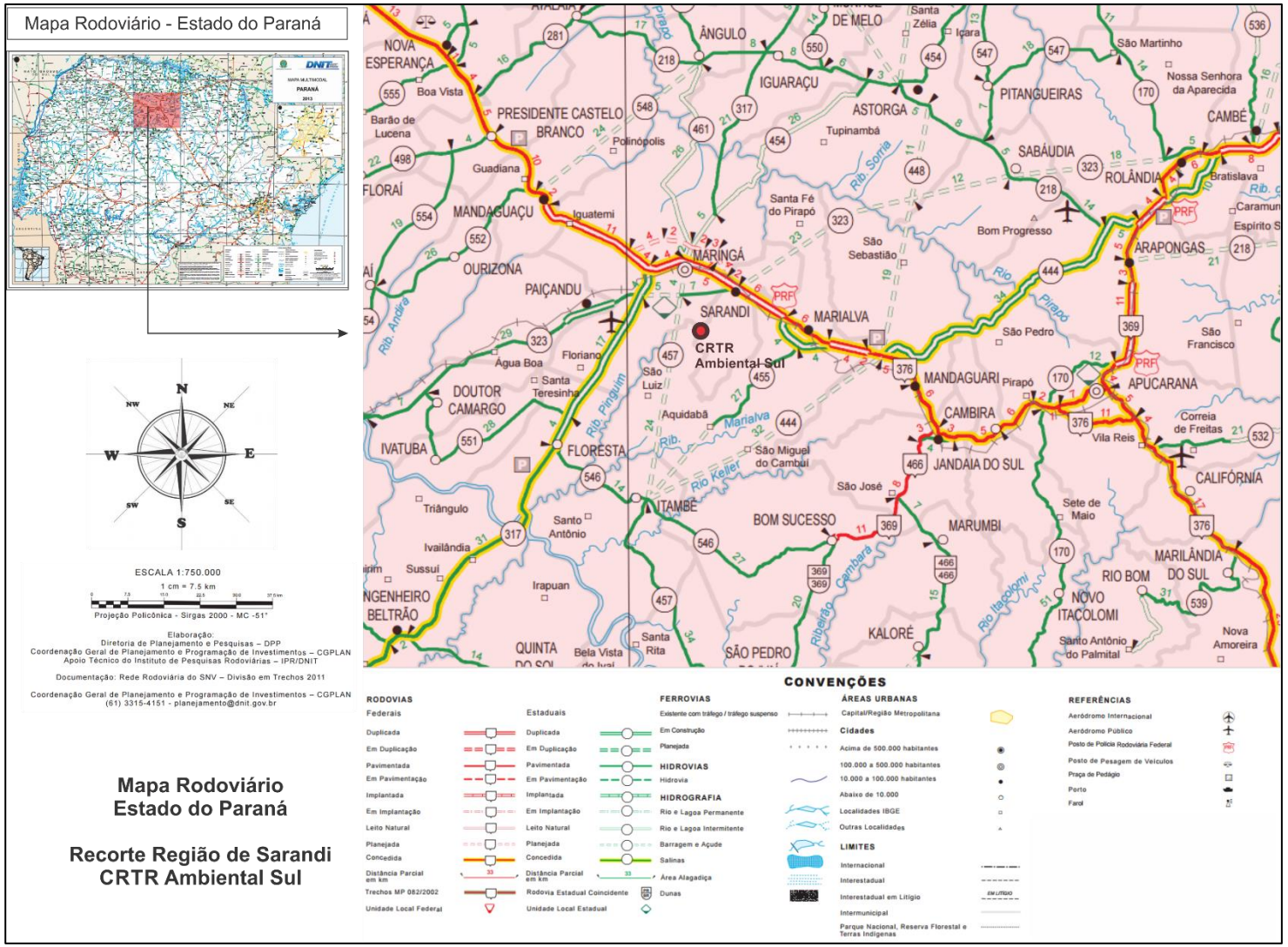


Figura 27. Mapa Rodoviário da região de Sarandi/PR e localização da CRTR Ambiental Sul
Fonte: DNIT (2015).

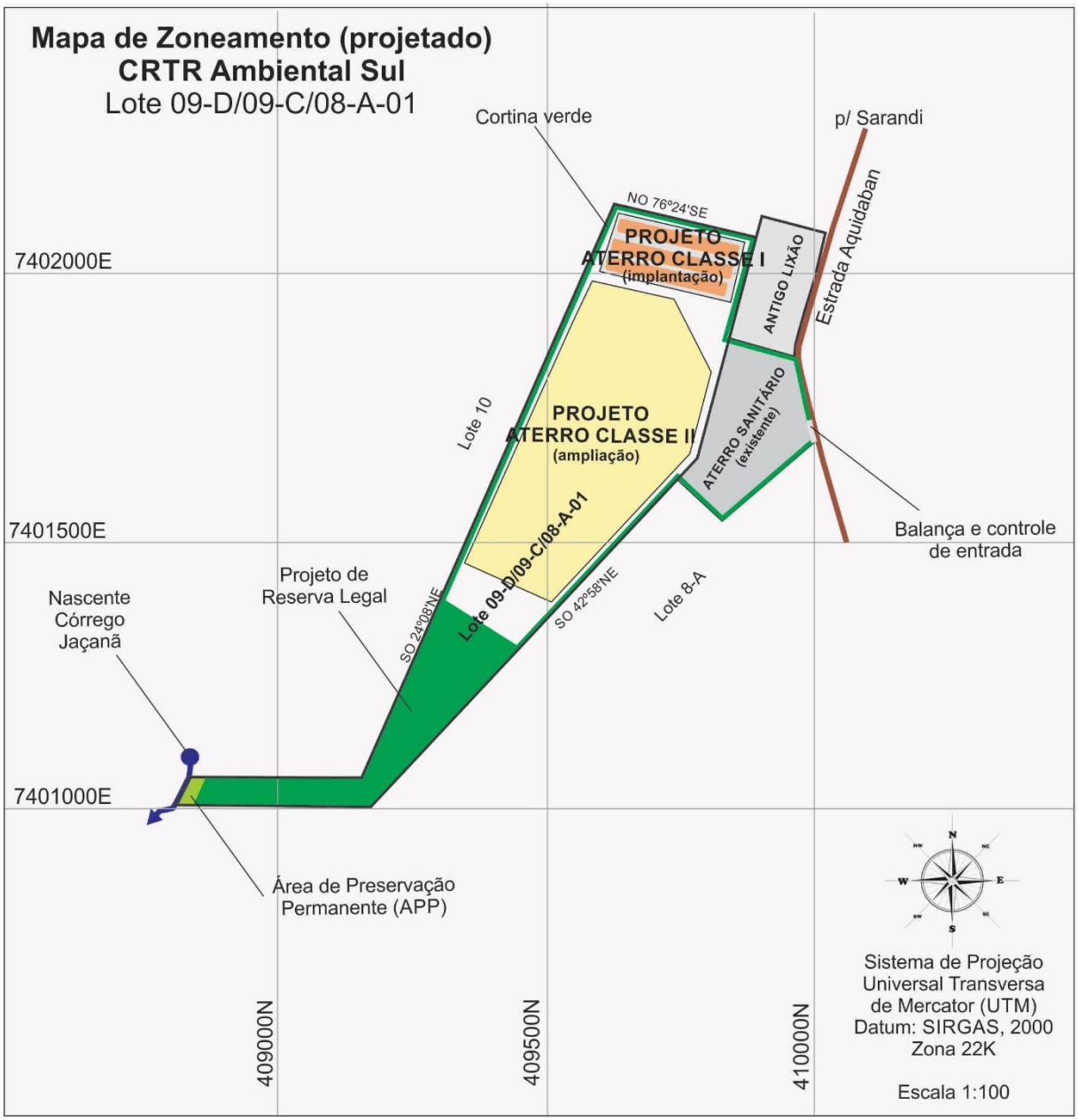


Figura 28. Projeto de zoneamento CRTR Ambiental Sul (área existente, implantação e ampliação)

Anexo 2. Projeto básico aterro Classe II e **Anexo 3.** Projeto básico aterro Classe I

Observa-se que o projeto apresentado contempla a implementação de ampla área verde, com a recuperação da APP e implantação da reserva legal, com uma recomposição prevista de 7,1488 hac.

Em relação aos aspectos sociais, o núcleo populacional (Conjunto Vale Azul) mais próximo do aterro encontra-se à 974m de distância do limite da área do Lote de terras sob nº 09-D/09-C/08-A-01.

Em relação ao cursos hídricos (córrego Jaçanã), o aterro Classe II encontra-se à aproximadamente 600m e o aterro Classe I à 1,2Km do limite da área de disposição final de resíduos sólidos urbanos (Figura a seguir).

Figura 29. Distâncias da área projetada do aterro Classe I e Classe II em relação ao núcleo populacional, residência isolada e curso hídrico mais próximo
Fonte: Adaptado de Google Earth (2014)

Em relação aos aeródromos, o CRTR Ambiental Sul localiza-se a aproximadamente 13km do centro da pista do Aeroporto Regional de Maringá (SBMG). Conforme abordado neste EIA, a Lei Federal nº 12725/2012 que "Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos" no Art. 2º, V define Área de Segurança Aeroportuária (ASA), como "área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20km (vinte quilômetros) de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna". Deste modo, o aterro sanitário localiza-se dentro do raio de 20km, mas a 6,4km da reta de aproximação de aeronaves (Figura 30).

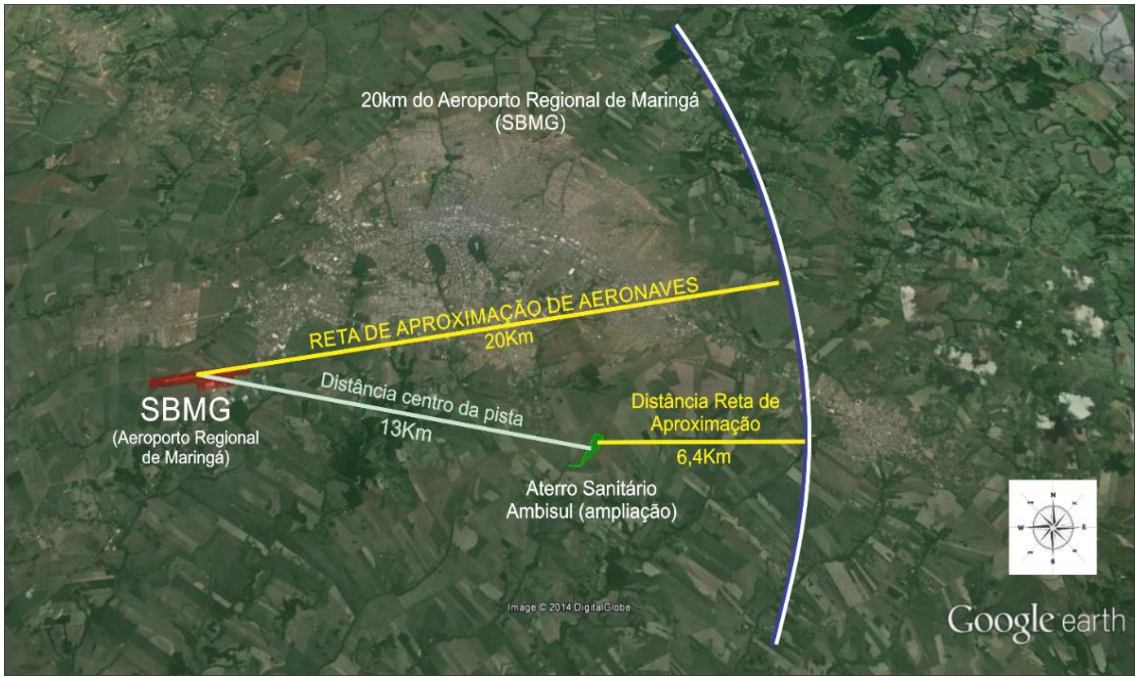


Figura 30. Croqui de localização da CRTR Ambiental Sul e Aeroporto Regional de Maringá
Fonte: Adaptado de Google Earth (2014)

Anexo 12. Manifestação do COMAR

3.4.1.1 Uso e ocupação atual do solo

O uso do solo na área de ampliação do aterro sanitário e implantação do aterro Classe I é ocupada por área predominantemente rural. No lote do empreendimento é praticado agricultura, com destaque para o plantio de soja, milho e trigo, conforme demonstrado pelas Figuras a seguir. **Anexo 10**. Certidão de uso e ocupação do solo

Figura 31. Vista aérea da área de ampliação do aterro sanitário
Fonte: Doré Engenharia 23/01/2014

Figura 32. Lavoura de soja no terreno da área de ampliação
Fonte: Doré Engenharia 18/11/2013

Figura 33. Vista da área de ampliação
Fonte: Doré Engenharia 28/10/2013

Figura 34. Serviços de campo na área de ampliação
Fonte: Doré Engenharia 28/102013

3.4.1.1 Setores, zonas ou bairros beneficiados pelo empreendimento

No município sede do empreendimento, serão beneficiados todos os bairros, conforme análise efetuada no diagnóstico ambiental do meio socioeconômico. Com a implementação da área destinada a depósitos de resíduos Classe I, novos setores da sociedade, do município sede como de outros municípios e empresas geradores de resíduos perigosos poderão serem atendidos pelo empreendimento.

3.4.1.2 Corpos d'água e seus usos

O lote objeto de estudo faz parte integrante da bacia hidrográfica do rio Ivaí, mais precisamente bacia do ribeirão Pinguim, onde se localiza o córrego Jaçanã.

O córrego Jaçanã tem sua nascente localizada a montante do CRTR Ambiental Sul, a aproximadamente 140m do limite do lote do aterro. Desde sua nascente, o córrego Jaçanã percorre aproximadamente 10.000m até sua confluência com o ribeirão Aquidabã. Por sua vez, o ribeirão Aquidabã percorre aproximadamente 11.000m até sua confluência com o ribeirão Marialva, que percorre aproximadamente 11.000m até sua confluência com o ribeirão Pinguim, que desagua no rio Ivaí. Segundo a Portaria Surehma Nº 19/92 o córrego Jaçanã é enquadrado como Classe "2" (Ver item - Enquadramento e Classificação dos corpos das águas).

Não haverá lançamento de chorume tratado no córrego Jaçanã, pois o chorume gerado será destinado para empresa contratada e licenciada pelo IAP, onde receberá o devido tratamento.

Figura 35. Vista do córrego Jaçanã, próximo a nascente
Fonte: Doré Engenharia 28/10/2013

Anexo 13. Protocolo da declaração da autarquia municipal das águas de Sarandi

(A CRTR Ambiental Sul aguarda o parecer da autarquia municipal das águas de Sarandi)

3.4.1.3 Cobertura vegetal

A cobertura vegetal da área do empreendimento até a realização do presente estudo é agrícola, correspondendo ao cultivo de soja. Ao Sul da área de ampliação consta projeto onde está delimitada uma área de terra destinada a implementação da reserva legal contigua à Área de Preservação Permanente do córrego Jaçanã.

Figura 36. Vista da cobertura vegetal da área de implantação/ampliação do aterro sanitário
Fonte: Doré Engenharia 21/01/2014

3.4.1.4 Assentamentos populacionais, equipamentos urbanos e de lazer

Sarandi, segundo maior município em termos demográficos da Região Metropolitana de Maringá, possui uma população de 90.376 habitantes (IBGE, 2015). O modelo de ocupação territorial seguiu características segregadoras. O menor preço da terra, geralmente associado à reduzida ou inexistente infraestrutura urbana, atraiu a população de menor renda para o

município, mantendo-se entretanto, a relação com Maringá, principalmente em termos de emprego e renda.

O processo de conurbação ocorrido em Sarandi e Paiçandu em relação a Maringá mostrou-se perverso, no sentido de deixar a estes municípios o encargo de oferecer infraestrutura urbana e social a uma população de baixa renda, sem que o mesmo tempo as atividades produtivas pra lá se dirigissem, capacitando financeiramente o poder público para este tipo de intervenção. Só mais recentemente o município passou a sediar novos empreendimentos, apesar de muitos deles, por demandar mão de obra mais qualificada, demandar trabalhadores residentes na maioria das vezes em Maringá.

Originalmente projetada pelo engenheiro Waldimir Babkow, da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP) como um “patrimônio” para servir de apoio e centro de abastecimento à ferrovia Rede Viação Paraná Santa Catarina, a partir dos anos 70 sofreu intensamente as pressões sobre seu território em função da especulação imobiliária. Foram criados loteamentos sem planejamento de infraestrutura, sem previsão de abastecimento de água e tratamento de esgoto, nem asfalto, escolas ou postos de saúde.

O resultado foi uma ocupação completamente desordenada, com carências flagrantes em termos de equipamentos urbanos e lazer. Considerando que ao longo do processo de ocupação do seu território, os interesses imobiliários sobrepuseram-se a políticas urbanas de ordenação do uso e ocupação do solo, muitos dos loteamentos em Sarandi carecem de infraestrutura, assim como não dispõem de espaços destinados a áreas de lazer, não dispõem de saneamento básico e de pavimentação das vias de acesso.

As deficiências de infraestrutura social na periferia do município, onde reside a população de mais baixa renda, são mais significativas. Grande parte dos loteamentos não atendeu à legislação pertinente quando da sua estruturação, não destinando áreas para a edificação de equipamentos públicos como escolas, praças, quadras esportivas, postos de saúde, entre outros. Ao longo deste relatório serão discutidas as condições de infraestrutura social básica de Sarandi com mais detalhes.

A área próxima ao empreendimento se apresenta no Plano Diretor como de expansão urbana, o que aponta a tendência de se estruturarem maior número de equipamentos urbanos na região. Mas ainda se mantém o perfil de atender basicamente à população de mais baixa renda.

Já a região do Vale Azul inserido na estrutura urbana como área passível de instalação de chácaras de lazer, o que deve levar à instalação de um maior número de equipamentos urbanos, haja vista atender um público de mais alta renda.

Visto desta forma, pode-se prever um maior adensamento populacional e, por isso mesmo, a maior disponibilidade de equipamentos urbanos, assim como a maior movimentação de pessoas.

Os principais núcleos populacionais localizados mais próximos do empreendimento constituem o Vale Azul e o Jardim Torres. Principalmente o Jardim Torres é um ícone da ocupação desordenada que caracterizou o município, deixando à população de menor renda as principais carências infraestruturais. Predominam construções de baixo padrão construtivo, inclusive com material aproveitado, e o loteamento apresenta deficiências em termos de infraestrutura. Não há esgotamento sanitário, nem pavimentação, nem meio fio. Em dias de chuvas mais fortes, a população fica ilhada. O transporte coletivo é deficitário. O loteamento fica isolado, distante do restante da área urbana em aproximadamente um quilômetro. O acesso se dá por uma estrada rural e uma via não pavimentada. Não há escola ou posto de saúde próximo para atender à comunidade. Há três igrejas inseridas junto à comunidade: duas evangélicas e uma Católica Brasileira, que disponibiliza uma biblioteca à população.

Já o Vale Azul, apesar de englobar uma fatia de população de baixa renda, dispõe de mais equipamentos, como escola, praça e posto de saúde, algumas vias são pavimentadas e a presença de chácaras de lazer para população de mais alta renda acena a possibilidade de maiores investimentos em infraestrutura.

Seguindo mais à frente do empreendimento em direção a Aquidaban, observa-se a presença de muitas pequenas propriedades rurais, todas produtivas. De um modo geral, as moradias existentes são de bom padrão construtivo, dispondo de automóvel para sua locomoção. As principais reclamações dos moradores quanto aos serviços públicos são a falta de coleta de lixo domiciliar e a inexistência de transporte coletivo.

Estes grupos populacionais apresentam relações diferenciadas com o empreendimento. A maior parte das pessoas residentes no Jardim das Torres atuava no antigo lixão como catadores, não esboçando posição de oposição ao empreendimento. Os moradores do Vale Azul mostraram-se relativamente indiferentes. Já os proprietários rurais esboçam uma relação mais conflituosa com a inserção do empreendimento naquela região. O Item **"Dinâmica territorial"** aprofunda a discussão.

3.4.1.5 Vias de acesso

Um dos acessos ao CRTR Ambiental Sul pode ser realizado pela rodovia BR 376 (km190), seguindo 700 metros por estrada sem asfalto, com britagem. Segue à direita passando em frente aos silos da CPA onde percorre 2.480m até a estrada férrea. Segue aproximadamente

4.000m pela estrada Aquidaban. Portanto, da BR376 ao aterro são percorridos aproximadamente 7.180m (Figura a seguir).

Figura 37. Opção de via de acesso ao CRTR Ambiental Sul
Fonte: Adaptado de Google Earth (2013); Googel Street View (2011); Doré Engenharia (2014)

Figura 38. Vista da estrada Aquidaban
Fonte: Doré Engenharia (18/11/2013)

Figura 39. Placa indicativa na entrada ao aterro
Fonte: Doré Engenharia (18/11/2013)

Figura 40. Vista da estrada Aquidaban e sinalização de advertência
Fonte: Doré Engenharia (18/11/2013)

Figura 41. Via de acesso externa
Fonte: Doré Engenharia (15/06/2015)

3.4.2 Memorial descritivo do aterro de resíduos Classe I

O projeto básico do aterro Classe I é apresentado no **Anexo 3**. Projeto básico aterro Classe I. A seguir é apresentado o memorial descrito do aterro Classe I.

3.4.2.1 Limpeza do terreno

- Acessos:
  - Foram definidos obedecendo-se a declividade 2% e 10%;
  - O subleito deverá ser compactado com rolo compactador tipo pé de carneiro;
  - O Leito revestido com cascalho com espessura de 25 cm e compactado com rolo compactador “liso”;
- Limpeza do terreno:
  - A limpeza do terreno é feita através da raspagem de 20cm do solo superficial.
  - Uma parte deste solo poderá ser utilizada como substrato para cobertura vegetal, nos taludes dos aterros e na cortina arbórea, sendo adequadamente armazenado no formato de leiras com seção de 2m de altura máxima e base de 6m;
- Corte de meia encosta – criação de frente de disposição de resíduos
  - A área de disposição deverá ser escavada para regularização da base e possibilitar a implantação dos sistemas de drenagem de gases e percolados e de impermeabilização.

3.4.2.2 Concepção, dimensionamento e características técnicas do sistema de disposição final de resíduos

O aterro para resíduos classe I foi projetado para ser construído em valas, escavadas de forma a aproveitar a configuração do terreno.

As 3 valas, executando-se no comprimento, terão medidas regulares, facilitando sua construção, ou seja, 38m de largura e 7m de profundidade, consideradas como dimensões úteis.

Sobre a massa de resíduos contidos nas valas, será construída uma leira de 5m de altura, em formato tronco-piramidal, aumentando bastante a vida útil do empreendimento. Essa medida, além de otimizar a capacidade volumétrica da área, não terá implicações ambientais ou custos adicionais significativos.

Visando a padronização dos termos, o conjunto “vala e leira” será denominado “subaterro de resíduos classe I”.

As dimensões médias dos subaterros estão resumidas na Tabela apresentada a seguir.

Tabela 14. Principais dimensões das valas do aterro classe I

Subaterros	Comprimento (m)	Largura (m)	Área ocupada (m²)
1	242,0	38,0	9.200,0
2	248,0	38,0	9.431,0
3	254,0	38,0	9.661,0
Total	744,0	-	28.292,0

A largura dos subaterros foi fixada buscando-se facilidades operacionais e construtivas com o máximo aproveitamento dos espaços disponíveis. Como o aterro será operado sob galpões, a largura dos subaterros fica limitada às dimensões dos referidos galpões. Atualmente, os galpões com maior vão transversal livre, disponíveis no mercado, possuem até 40 metros de largura, condicionando a largura útil dos subaterros em 38 metros.

Quanto à profundidade útil das valas, foi limitada em 7,0 m, considerando que:

- ⇨ Na base das valas será recompactada uma camada de solo de 0,5 m;
- ⇨ O dreno testemunha é constituído por uma camada de areia grossa de 0,25 m, além de um tubo condutor e que,
- ⇨ Sobre o sistema de impermeabilização haverá uma camada de proteção mecânica de areia grossa de 0,25 m de espessura.

Desta forma, a profundidade total de escavação será de 8,0 m, de forma a garantir a profundidade útil de 7,0 m especificada.

A inclinação das laterais das valas foi fixada em 1,0V:1,0H, que é relativamente exigente, no entanto, imediatamente após a escavação, as paredes e o fundo das valas serão protegidos pelo sistema de impermeabilização. Além disso, o processo final da escavação e toda a preparação das valas ocorrerão ao abrigo de um galpão, ou seja, protegidos das intempéries, condição que confere segurança adicional à estabilidade dos taludes. Os cortes já realizados no terreno demonstram que taludes com inclinações mais rigorosas, mesmo expostos ao tempo, permanecem íntegros, demonstrando ser factível a proposta apresentada.

Asseguradas essas condições, a seção transversal das valas terá uma área de 217 m^2.

Sobre cada vala aterrada será construída uma camada de resíduos de 5,0m de altura e taludes com inclinação 1V:1,5H, resultando numa leira de formato tronco piramidal de seção transversal igual a 152m^2. Sendo assim, somadas as camadas abaixo e acima do terreno, cada subaterro terá uma seção transversal total de 369m^2.

O comprimento das valas não é um parâmetro de grande relevância ambiental e foi fixado em função de limitações de espaço e das facilidades construtivo-operacionais. Como o aterro será construído e operado sob galpões, as valas serão preparadas em trechos operacionais com comprimento em torno de 50m, de forma a viabilizar a operacionalidade, bem como os custos de mobilização das estruturas. A capacidade volumétrica de cada subaterro é mostrada na tabela a seguir.

Tabela 15. Capacidade volumétrica dos subaterro classe I

Subaterros	Vala (m^3)	Camada superior (m^3)	Capacidade volumétrica (m^3)
1	49.848	35.605	85.453
2	51.133	36.524	87.657
3	52.415	37.434	89.851
Total	153.396	109.566	262.961

3.4.2.3 Área, população atendida, capacidade volumétrica e vida útil

Com as dimensões definidas para os subaterros e para um recebimento de 100t/d de resíduos, considerando um peso especifico de 1,0 t/m^3 (valor médio constatado no aterro classe I da Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., em Tremembé-SP), a estimativa de vida útil total e de cada subaterro é mostrada na Tabela a seguir.

Tabela 16. Vida útil e de cada subaterro classe I

Subaterros	Capacidade volumétrica (m^3)	Vida útil (dias)	Vida útil (anos)
1	85.453	854	2,3
2	87.657	877	2,4
3	89.851	89	2,5
Total	262.961	2630	7,2

A implantação do Aterro Classe I receberá resíduos industriais de empreendimentos localizados principalmente na Região Metropolitana de Maringá.

3.4.2.4 Balanço de terra

A escavação das valas para implantação vai gerar um volume aproximado de solo de 188.000 m³. Contudo, a escavação das valas ocorrerá em etapas de 60m, conforme dito no item 4.1. A tabela a seguir mostra o balanço de solo por trechos de escavação.

Tabela 17. Balanço do solo para aterro Classe I

Subaterro/etapa		Escavação (m³)	Uso do Solo (m³)	Balanço (m³)
1	Etapa 1	19.047	1.460	17.587
	Etapa 2	19.047	1.460	35.173
	Etapa 3	19.047	1.460	52.760
	Etapa 4	14.857	1.460	66.157
2	Etapa 1	15.648	1.455	80.350
	Etapa 2	15.648	1.455	94.543
	Etapa 3	15.648	1.455	108.735
	Etapa 4	13.458	1.455	120.738
3	Etapa 1	13.900	1.453	133.185
	Etapa 2	13.900	1.453	145.632
	Etapa 3	13.900	1.453	158.079
	Etapa 4	13.900	1.453	170.526

O excedente de solo, em torno de 170 mil m³, será utilizado como material de cobertura da ampliação aterro classe II, também objeto deste EIA.

A terra deverá ficar estocada em área contigua ao aterro sanitário. E assim que necessários deverá ser utilizada para o processo de recobrimento.

3.4.2.5 Sistema construtivo operacional

A sequência construtiva a ser adotada em cada um dos subaterros será bastante simples:

- ⇨ Escavação de um trecho de vala – em torno de 60 m.
- ⇨ Construção do galpão sobre a área escavada.
- ⇨ Instalação dos sistemas de proteção ambiental em 50m da vala.
- ⇨ Início do aterramento dos resíduos

A construção do galpão sobre uma área pouco maior que o trecho operacional do subaterro garante o aterramento dos resíduos em ambiente totalmente protegido das chuvas e ventos, que poderiam causar prejuízos ao andamento das obras.

Cada trecho de 50 m dos subaterro terá uma capacidade volumétrica equivalente a seis meses de operação contínua (operação na capacidade máxima, ou seja, 100 t/d e peso específico do lixo igual a 1,0 t/m^3). Com esse tempo é possível programar determinadas

operações para que sejam executadas durante os períodos de estiagem, evitando-se problemas construtivo operacionais.

O preenchimento de cada etapa de subaterro não ocorrerá numa única fase construtiva, mas em duas, sendo uma situada dentro da vala e outra acima dela. A figura abaixo exemplifica a construção do aterro em camadas.

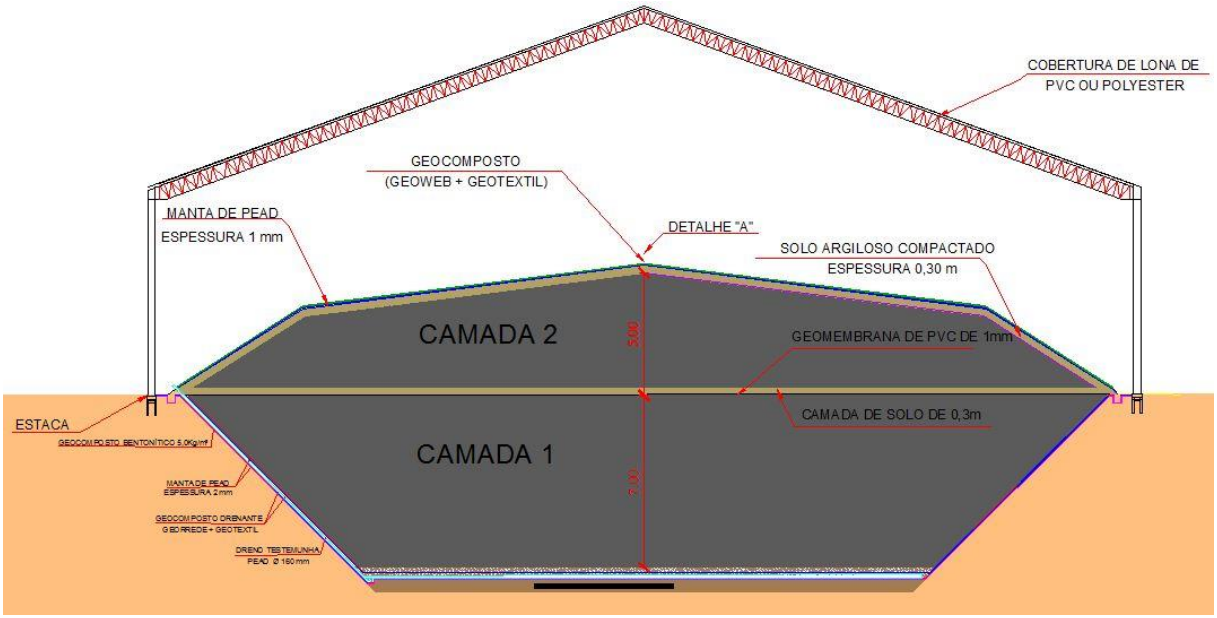


Figura 42. Seção típica do aterro classe I

Simultaneamente ao preenchimento da última camada de resíduos de uma dada etapa, será iniciada a escavação da etapa subsequente. Como a impermeabilização superior com PEAD assegura a estanqueidade do maciço, segmentos do galpão serão desmontados e sucessivamente transferidos para o novo trecho de vala de forma que, quando um segmento do subaterro estiver concluído, outro estará apto à continuidade de recebimento de resíduos.

O galpão tem 15,2 m de altura no vão central e 8,0 m de pé direito. Como a largura do galpão é maior que a largura da vala e há uma declividade transversal no topo da vala. As distâncias livres até o teto do galpão são da ordem de 10,0 m no vão central e 6 m nas laterais. Para facilidade operacional, o galpão poderá ser removido antes da finalização da etapa em aterramento, contudo, esse tipo de procedimento deverá ser planejado de forma a que não coincida com as épocas que apresentam precipitações pluviométricas constantes. Neste caso, as funções do galpão serão supridas por uma cobertura operacional constituída por uma geomembrana de PVC de 1,0mm de espessura. Essa geomembrana será removida dos trechos aptos à impermeabilização final e reaplicada naqueles que permanecem em operação, de forma que os resíduos perigosos jamais permaneçam a céu aberto.

Cada subaterro preenchido, isto é, com suas camadas situadas abaixo e acima do nível do terreno totalmente preenchidas, consiste num sistema totalmente isolado dos demais.

3.4.2.6 Sistema de impermeabilização do solo

O sistema de impermeabilização do solo contempla o fundo e as laterais das valas e tem constituição diferente em cada uma dessas regiões, em função das condições e exigências específicas.

Fundo da vala:

No fundo da vala, o sistema de impermeabilização (Figura 43) será composto por uma sucessão de camadas de materiais diferentes sobrepostos, que tem por objetivo assegurar a estanqueidade do aterro nessa região onde são maiores as solicitações.

Do solo para o interior da vala, esse sistema será composto primeiramente por:

1. Camada de solo argiloso, de 0,5m de espessura e coeficiente de permeabilidade k=10-7 cm/s, compactada a Proctor Normal 95%;
2. Primeira geomembrana de PEAD de 2,0mm de espessura;
3. Camada de areia grossa de 0,25m a 0,30m de espessura com uma tubulação interna de PEAD, perfurada, de 160mm de diâmetro nominal, envolta em geotêxtil não tecido. Esse conjunto constitui-se num dreno testemunha, que será mais detalhado no item 4.5.2.;
4. Segunda geomembrana de PEAD de 2,0 mm de espessura;
5. Camada de areia grossa de 0,25m a 0,30m de espessura;
6. Geotêxtil não tecido equivalente ao Bidim OP 300).

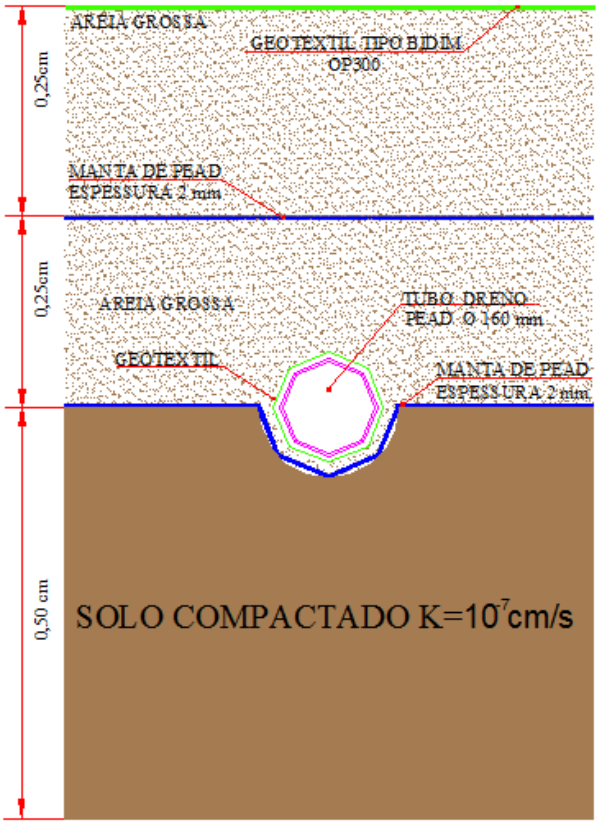


Figura 43. Impermeabilização do fundo com o dreno testemunha.

Taludes das valas:

Nos taludes das valas, o sistema de impermeabilização foi adaptado às exigências da inclinação dessa região, assim, difere do fundo sem prejuízo de sua eficácia.

Do solo para o interior da vala, o sistema de impermeabilização dos taludes será assim composto:

1. Solo natural limpo;
2. GCL – geocomposto bentonítico de 5,0 kg/m²
3. Geomembrana de PEAD de 2,0 mm de espessura;
4. Geocomposto drenante, (georrede + geotêxtil não tecido);

Geomembrana de PEAD, de 2,0 mm de espessura, aplicada sobre esse conjunto drenante;

6. Geocomposto drenante de composição idêntica à anterior. Esta última camada de geocomposto terá funções de proteção mecânica do restante do sistema de impermeabilização.

A Figura a seguir mostra um detalhe da execução desse sistema de impermeabilização.

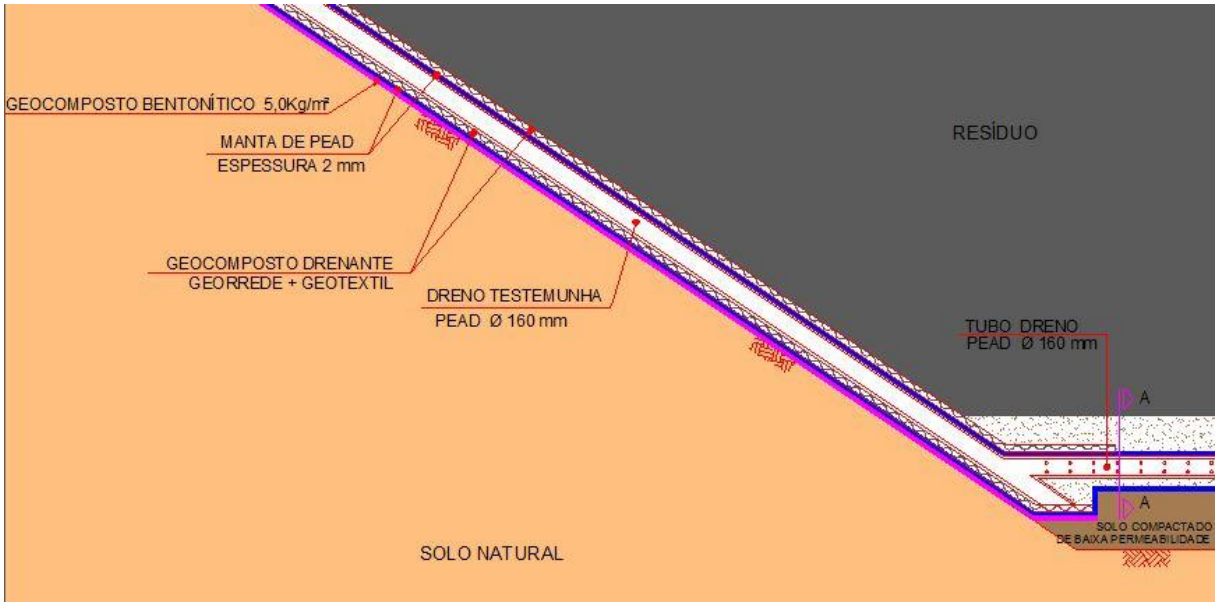


Figura 44. Impermeabilização de talude com o dreno testemunha

3.4.2.7 Sistema de dreno testemunha

De acordo com a norma NBR 10157/87 da ABNT, o aterro industrial classe I será dotado de um sistema específico de dreno testemunha.

Os drenos testemunha serão constituídos de tubos de PEAD de 160mm de diâmetro, instalados transversalmente a cada trecho de 45m das valas, com uma inclinação de 2% em direção aos taludes da vala. Haverá também uma inclinação longitudinal de 2%, garantindo que caso ocorra ruptura da geomembrana de impermeabilização, os líquidos eventualmente acumulados nas imediações possam ser captados pelo dreno testemunha e conduzidos à base dos taludes de escavação, onde poderão ser detectados e removidos por meio de uma bomba.

Sendo assim, os drenos testemunha representarão um dispositivo de segurança adicional, conferindo maior confiabilidade ao sistema de impermeabilização e, consequentemente, ao próprio aterro.

Cabe destacar que não é esperada a geração de líquidos percolados no interior da vala, já que os resíduos a serem recebidos não devem apresentar líquidos livre e que a operação ocorrerá sob a cobertura de um galpão. Além disso, o dreno testemunha situa-se abaixo da geomembrana de PEAD mais interna à escavação, portanto, a ocorrência de líquidos será muito remota. Na excepcionalidade da observação de líquidos nesse dreno, os mesmos serão retirados por bombeamento e encaminhados à unidade de pré-condicionamento, para a destinação apropriada.

3.4.2.8 Sistema de drenagem de líquidos percolados

Todos os procedimentos que incluem a construção da vala e o aterramento de resíduos ocorrerão sob um galpão, portanto, em ambiente fechado, livre da ação das intempéries. Além disso, o recebimento de resíduos será criterioso no que se refere à sua composição e estado físico.

Estas premissas permitem afirmar que não é esperada a geração de líquidos decorrentes de reações químicas entre resíduos, nem a exsudação de percolados em decorrência da presença líquidos livres.

Desta forma, entende-se que é totalmente desnecessária a implantação de sistemas de drenagem, armazenamento e tratamento de líquidos percolados no aterro classe I.

3.4.2.9 Sistema de drenagem de águas pluviais

O aterro Classe I será dotado de um sistema de drenagem superficial com o objetivo de coletar as águas pluviais precipitadas nessa região. Uma vez coletadas, estas águas deverão ser conduzidas até as drenagens naturais de forma controlada, evitando o desencadeamento de processos erosivos.

Os elementos do sistema disciplinarão o escoamento dessas águas, promovendo um desvio do fluxo captado, de modo que não ocorram acúmulos superficiais nas proximidades das valas, nem nas vias internas de acesso, contribuindo para manter condições adequadas à operação do aterro.

Esse sistema de drenagem será constituído por canaletas, tipo meia-cana de concreto, de 0,60m de diâmetro que circundarão a área das valas direcionando o fluxo captado para o canal condutor a ser implantado junto ao acesso oeste do aterro sanitário.

Para que o fluxo captado seja conduzido e lançado sob controle, será construída uma caixa de dissipação de energia e sedimentação, que terá como objetivos a retenção de sólidos em suspensão e a redução da velocidade das águas coletadas. Após a passagem por esse dispositivo, as águas serão lançadas nas drenagens naturais do terreno, com velocidades reduzidas, de forma a não sejam deflagrados processos físicos como erosões ou assoreamentos.

A operação do aterro industrial sob galpões dispensa maiores cuidados quanto ao sistema de drenagem de águas pluviais, pois impede a incidência das águas de chuva sobre o maciço de resíduo em operação.

3.4.2.10 Sistema de cobertura da área de disposição de resíduos

Conforme apresentado anteriormente, cada etapa em operação deverá estar totalmente abrigada sob um galpão, evitando qualquer exposição dos resíduos às intempéries. Basicamente, o galpão a ser utilizado será do tipo desmontável, construído em treliças metálicas e coberto por lonas impermeáveis.

- Sistema de cobertura diária

Conforme apresentado anteriormente, cada etapa em operação deverá estar totalmente abrigada sob um galpão, evitando qualquer exposição dos resíduos às intempéries. Basicamente, o galpão a ser utilizado será do tipo desmontável, construído em treliças metálicas e coberto por lonas impermeáveis.

- Sistema de impermeabilização superior

Após a finalização de cada etapa de um dado subaterro, será implantado um sistema de impermeabilização superior. Sobre a camada de 0,3m de solo natural que recobre os resíduos, será aplicada uma geomembrana de PEAD de 1,0 mm de espessura e, sobre esse conjunto, um geocomposto (geoweb + geotêxtil) preenchido com 0,15m de solo orgânico, que servirá de suporte mecânico à uma camada de cobertura vegetal.

A cobertura vegetal consistirá em gramíneas e o conjunto como um todo tem como objetivo proteger o sistema de impermeabilização superior da ação das intempéries e promover a integração visual do empreendimento à paisagem local.

O sistema proposto está em conformidade com a NBR 10157:87 que estabelece que os métodos e as etapas a serem seguidas no fechamento total ou parcial do aterro devem: Exigir pouca manutenção; Ser resistente aos processos erosivos; Adaptar-se aos assentamentos sem fraturas e possuir um coeficiente de permeabilidade inferior ao solo natural da área do aterro.

3.4.2.11 Medidas e equipamentos de controle de emissões atmosféricas, inclusive odores

Como trata-se de Resíduo Classe I (Resíduos Perigosos), segunda a NBR 10157/87, este deverá ser enclausurado em sistema de valas. Dessa forma, o sistema de enclausuramento destes resíduos restringe a geração de emissões atmosféricas.

No entanto, por questão de monitoramento, em cada vala, deverá ser instalado um dreno com válvula para permitir o monitoramento de eventuais gases e odores produzidos.

Durante a operação do Aterro, a válvula do dreno deverá permanecer fechada, somente sendo aberta no momento do monitoramento.

O andamento da operação do Aterro determinará a frequência deste monitoramento.

3.4.2.12 Monitoramento geotécnico

Dada às características do resíduo, predominantemente seco, o monitoramento geotécnico do maciço será feito por meio das inspeções visuais em campo. Como os subaterros terão pequena altura e os taludes terão inclinação 1,0(V):1,5(H), não será necessário instalar-se marcos superficiais.

Quanto ao estudo de estabilidade geotécnica dos maciços projetados e dos taludes de escavação, a análise realizada atestou a estabilidade do maciço. A tabela a seguir resume as informações obtidas no estudo.

Tabela 18. Fatores de segurança

Seção	Fato de segurança	
	Escavação	Aterro concluído
Transversal	4,65	3,63
Longitudinal	3,95	2,57

3.4.2.13 Unidades de apoio

Como unidades de apoio ao aterro classe I, estão previstos uma unidade de pré-condicionamento para os resíduos que necessitarem de um pré-tratamento antes do aterramento e um laboratório para análises expeditas.

a) Unidades de Pré condicionamento

Entende-se por pré-condicionamento correções simples de pH e umidade. Os resíduos que apresentarem características diferentes das especificadas, porém, dentro de limites considerados aceitáveis pelo controle de recebimento, poderão ter essas características corrigidas nesta unidade.

Essa unidade será constituída por um galpão de 24m de largura por 20m de comprimento, com duas baias e uma área de manobras, ambos sob cobertura, de forma que as operações de carregamento, descarregamento e pré-condicionamento ocorram protegidas das intempéries.

O galpão terá altura de 8m no vão central e 06m de pé. A cobertura será em telhas metálicas e as paredes construídas em concreto armado até a altura de 3,0 m e o restante em alvenaria de blocos de cimento.

Uma das baias será destinada ao pré-condicionamento dos resíduos e a outra para o armazenamento dos resíduos secos, passíveis de utilização na mistura com os resíduos que apresentarem umidade excessiva.

A baia de pré-condicionamento terá um piso rebaixado em 1,0m em relação ao nível do piso da área de manobras, de forma a possibilitar a movimentação e homogeneização dos materiais. Ambas terão 12m de largura por 7m de comprimento.

Entre a baia para materiais secos e a área de manobras haverá um pequeno ressalto, à semelhança de uma “lombada” de 0,6m de largura por 0,12m de altura. Esse ressalto limitará a área de acúmulo de resíduos e o acesso dos caminhões transportadores. Para a descarga, os veículos de transporte de resíduos deverão encostar de ré junto aos ressaltos. Da mesma forma, o equipamento que promoverá a homogeneização dos resíduos terá como limite esse ressalto. Com esse procedimento pretende-se minimizar a possibilidade de derramamento de resíduos sobre o piso da área de manobra, bem como o arraste de resíduos para fora da área do galpão.

Para a remoção de materiais eventualmente tombados no piso, devem ser adicionados materiais secos, como cal, serragem, ou solo seco e, em seguida, varridos, recolhidos e encaminhados ao aterro classe I.

Junto às portas de acesso, separando o meio interno do meio externo, também haverá um ressalto semelhante ao das baias, porém com comprimento de 0,3m. Tal procedimento deve impedir a entrada de águas de chuva, bem como a saída de líquidos livres eventualmente gerados, embora todas as operações previstas, inclusive a limpeza do piso, sejam realizadas por via seca.

O piso será assim constituído:

- ⇨ O solo onde será construído o piso do galpão, após a construção das fundações e telhado, será escarificado, limpo e recompactado. Esse solo permite uma boa compactação quando a umidade está próxima da ótima e tem excelente resistência mecânica.
- ⇨ Sobre o solo compactado será aplicada uma geomembrana de PEAD - Polietileno de Alta Densidade, de 2,0 mm de espessura. Os critérios de aplicação e solda são semelhantes àqueles utilizados para impermeabilização do aterro sanitário.
- ⇨ A geomembrana de PEAD será protegida por um geotêxtil não tecido de 400 g/m².
- ⇨ Sobre o geotêxtil será aplicada uma camada de amortecimento e proteção mecânica em argamassa cimento e areia, de espessura de 0,05m, seguida da construção de uma base sólida de concreto armado de 0,20m de espessura, que dará suporte às operações que serão realizadas. Acima da camada de concreto armado, será ainda aplicada uma camada de 0,03m de argamassa para fins correção de irregularidades do piso.
- ⇨ A geomembrana de PEAD será protegida por um geotêxtil não tecido de 400 g/m².

Figura 45. Aplicação da geomembrana de PEAD

Figura 46. Manta geotêxtil para proteção de geomembrana de PEAD

-Finalmente, sobre o geotêxtil será aplicada uma camada de amortecimento e proteção mecânica em argamassa cimento e areia, de espessura de 0,05m, seguida da construção de uma base sólida de concreto armado de 0,20m de espessura, que dará suporte às operações que serão realizadas. Acima da camada de concreto armado, será ainda aplicada uma camada de 0,03m de argamassa para fins correção de irregularidades do piso.

b) Laboratório

O laboratório para análises expeditas ocupará uma área de cerca de 60 m², próximo à unidade de pré-condicionamento. No laboratório serão realizadas as análises das amostras de resíduos, coletadas conforme o procedimento de controle de recebimento.

Ao lado do laboratório está previsto um pátio para que os veículos carregados aguardem a análise e a liberação para descarregamento na unidade de pré-condicionamento ou no aterro classe I. O laboratório coleta as amostras e faz as determinações analíticas conforme estipulado nas Normas 10.005, 10.006 e 10.007; Standard Methods e métodos de análises pertencentes ao Sistema de Qualidade do Laboratório.

Caso as análises estejam de acordo com as informações contidas no certificado de autorização de disposição emitido pelo órgão ambiental, é efetuada a liberação da descarga e da documentação, sendo devidamente preenchido o campo referente à destinação do resíduo no MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos (**Anexo 24.** Manifesto para transporte de resíduos (MTR)), com a assinatura do responsável pela liberação da disposição dos resíduos no aterro. No caso da presença de material estranho no resíduo durante o

descarregamento, a carga deve retornar para a caçamba do veículo de transporte, adotando-se o procedimento de devolução de carga.

3.4.2.14 Instalação de apoio e infraestrutura existente

Como há um aterro sanitário em operação na área, as instalações de apoio como guarita, portaria, balança e prédio administrativo já existem e atenderão às necessidades do aterro classe I a ser implantado.

Em todo o perímetro do empreendimento serão instaladas cercas de arame e cortina vegetal, em continuidade às já existentes. No caso do aterro classe I, a cortina vegetal será instalada nas faces norte e oeste, limítrofes com os terrenos vizinhos.

Maiores informações em relação as edificações existentes, consultar **Anexo 4.** Projeto Arquitetônico.

Figura 47. Estacionamento interno CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 15/06/2015

Figura 48. Guarita e balança CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 15/06/2015

Figura 49. Estação meteorológica área de estacionamento CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 15/06/2015

Figura 50. Prédio administrativo e reservatório de água potável CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 09/05/2014

Figura 51. Muro de alvenaria e sistema de distribuição de energia elétrica CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 27/03/2014

Figura 52. Área de jardim próximos ao setor administrativo CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 22/01/2014

3.4.2.14.1 Descrição do tipo de tratamento de esgotos sanitários

Em áreas não favorecidas por redes de esgotos públicos, torna-se obrigatório o uso de instalações para a depuração biológica e bacteriana das águas residuárias.

Os efluentes sanitários provenientes dos lavatórios e sanitários gerados pelo empreendimento são coletados e direcionados para fossa séptica e sumidouro - operadas em conformidade com NBR 7.229 e NBR 13969. Consultar **Anexo 7.** Projeto de esgoto sanitário.

Para dimensionamento, foram seguidas as prescrições da norma **NBR 7229:93.**

- ⇨ Contribuição: Segundo a Norma 7229/93, no cálculo da contribuição de despejos considera-se o número de pessoas a ser atendida, sendo considerado também o consumo de água local.
- ⇨ Contribuição de lodo fresco: São considerados valores mínimos constantes na tabela 1 da Norma NBR7229/93.
- ⇨ Período de detenção dos despejos: O período mínimo de detenção dos despejos para tanques é projetado através da tabela 2 da NBR 7229/93.
- ⇨ Dimensionamento do tanque Imhoff: A seguir será apresentada uma tabela com os dados necessários para o dimensionamento do Tanque Imhoff do projeto.

$$V = 1000 + N.(C.T + K.L_f)$$

Onde:

V = volume útil, em litros;
N = Nº de pessoas ou unidades de contribuição;
C = contribuição de despejos, em litros/unidade. dia;
T = período de detenção, em dias;
K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco;
L_f = contribuição de lodo fresco, em litro/unidade. Dia

São realizadas as limpeza das fossas sépticas em períodos pré-determinados. O lodo acumulado é retirado anualmente por caminhões auto fossa e posteriormente destinado para local adequado (unidade de tratamento de esgoto sanitário, ou mediante a Caracterização NBR 10.004:04 constatando-se Classe II o resíduo pode ser disposto no próprio aterro sanitário).

Estamos considerando uma contribuição da ordem de 70 litros por funcionário ao dia, baseando-se em até 20 funcionários diretos/indiretos[8] temos:

Tabela 19. Dados do dimensionamento do tanque Imnhoff

Contribuição de esgotos (C)	70,0 L/dia
Unidades de Contribuição(N)	20
Período de detenção dos despejos (T)	0,83 dia
Taxa de acumulação de lodo digerido (K)	65 dias
Contribuição de lodo fresco (Lf)	0,3 L/unidade.dia

Fonte: NBR 7229/93.

[8] Com a ampliação do aterro Classe II e implantação do aterro Classe I não haverá aumento da geração prevista inicialmente.

V TANQUE IMHOFF = 1000 + 20,0 (70,0 x 0,83 + 65,0 x 0,3) = 2552,00 L = 2,5 **M³**

O sumidouro tem por finalidade infiltrar no solo local, o efluente já tratado vindo do tanque Imhoff. Para dimensionamento do sumidouro embasou-se nas prescrições da norma NBR 7229/82 – Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais.

As dimensões do sumidouro são determinadas em função da capacidade de absorção do terreno, devendo ser considerado como superfície útil de absorção a do fundo e das paredes laterais até o nível de entrada do efluente do tanque imhoff.

Para dimensionamento do sumidouro embasou-se nas prescrições da norma **NBR 7229/82** – *Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais.*

- Área de infiltração necessária

A área de infiltração necessária para o despejo proveniente do tanque Imhoff é calculada pela seguinte fórmula:

$$A = \frac{V}{C_i}$$

Onde:
A = área de infiltração do sumidouro;
V = volume de contribuição diária em l/dia, que resulta da multiplicação do número de contribuintes (N) pela contribuição unitária de esgotos (C), conforme Tabela 1, da NBR 7229/82;
Ci = coeficiente de infiltração do solo local.

- Sumidouro

Assim temos *para a Área (lavatórios e sanitários) temos*:

V = 4.880,0L
C_i = 65,0 L/m²dia – de acordo com ensaio de percolação feito no local

$$A = \frac{V}{C_i} = 2552{,}00$$

Os sumidouros são providos de paredes revestidas de alvenaria de tijolos, assentes com juntas livres, ou de anéis (ou placas) pré-moldados de concreto convenientemente furado e ter enchimento no fundo de cascalho, pedra britada, com 0,50 m de espessura.

As lajes de cobertura dos sumidouros devem ficar ao nível do terreno, ser de concreto armado e dotado de aberturas de inspeção com tampão de fechamento hermético, cuja menor dimensão em seção seja de 0,60 m.

As dimensões dos sumidouros são determinadas em função da capacidade de absorção do terreno, calculado segundo o item 5.2 da NBR 7229/82, sendo considerado como superfície útil de absorção a do fundo e das paredes laterais até o nível de entrada do efluente do tanque.

3.4.2.15 Cronograma detalhado das etapas de implantação

A implantação do Aterro Classe I seguirá o cronograma apresentado na sequência deste estudo, que iniciará após a obtenção da licença do órgão ambiental (IAP).Consultar: **Anexo 31**. Cronograma de implantação do aterro Classe I.

3.4.2.16 Estimativas custos de implantação

O cronograma financeiro para a implantação de aterro Classe I prevê investimento total acumulado no valor de 3.024,950, conforme Figura que segue.

IMPLANTAÇÃO DE ATERRO CLASSE I

PREVISÃO DE CUSTOS - FINANCEIRO

Atividades	Valor Total (R$)
SERVIÇOS INICIAIS	**525.000**
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	500.000
TOPOGRAFIA	25.000
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	**16.000**
MEIA CANA EM CONCRETO	16.000
DRENO TESTEMUNHA	**310.000**
TUBULAÇÃO	50.000
CAMADA DE AREIA	260.000
IMPERMEABILIZAÇÃO	**613.950**
GCL 5kg/m2	170.000
CAMADA DE AREIA	260.000
PEAD 2,00mm	183.950
GALPÃO	**1.200.000**
ACESSOS	**160.000**
IMPLANTAÇÃO DOS ACESSOS	160.000
COBERTURA FINAL	**200.000**
GEOCOMPOSTO	150.000
GRAMA	50.000
TOTAL ACUMULADO	**3.024.950**

Figura 53. Previsão de custos financeiros para implantação de aterro Classe I

3.4.2.17 Localização e dimensionamento preliminar das atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras

Não se aplica. Não esta previsto canteiro de obras.

3.4.2.18 Previsão de ampliação do sistema e descrição dos sistemas operacionais, identificando as entidades responsáveis pela operação e manutenção do sistema

O Presente estudo corresponde ao projeto de ampliação do aterro sanitário Classe II e implantação do aterro sanitário Classe I. A responsabilidade pela operação e manutenção do sistema é a empresa Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda e terceirizados.

3.4.3 Memorial descritivo do aterro de resíduos Classe II

O projeto básico do aterro Classe II é apresentado no **Anexo 2.** Projeto básico aterro Classe II. A seguir é apresentado o memorial descrito do aterro Classe II.

3.4.3.1 Geração quantitativa e qualitativa dos resíduos de origem doméstica, industrial e de serviços de saúde, assim como a descrição do atual sistema de destinação final

Atualmente, o CRTR Ambiental Sul recebe resíduos sólidos do município de Sarandi, assim como de grandes geradores da região metropolitana de Maringá.

Anualmente é entregue ao Instituto Ambiental do Paraná a quantificação mensal, em toneladas, dos resíduos sólidos recebidos no aterro sanitário. Estas planilhas de acompanhamento auxiliam no gerenciamento operacional, bem como o monitoramento da vida útil do aterro.

No **Anexo 22** é apresentado o relatório semestral de recebimento de resíduos no aterro sanitário existente, em operação e a destinação de chorume para tratamento em ETE terceirizada.

As Figuras a seguir apresentam a quantidade mensal de resíduos recebidos no ano de 2014 até junho de 2015.

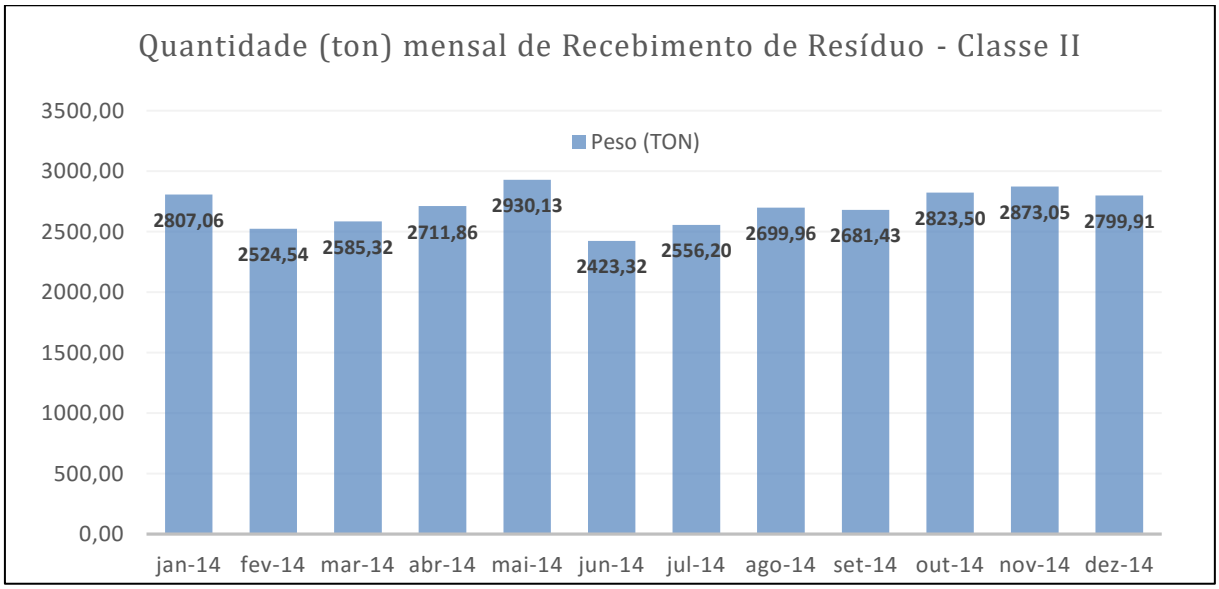


Gráfico 2. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos no aterro sanitário existente – ano de 2014
Fonte: CRTR Ambiental Sul (2015)

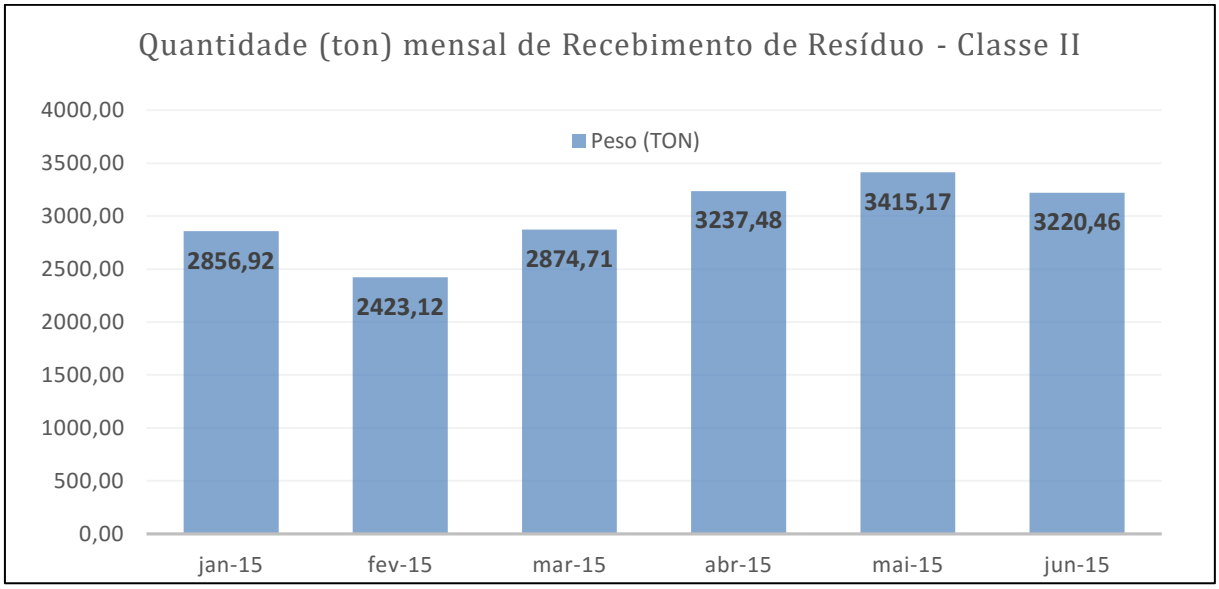


Gráfico 3. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos no aterro sanitário existente – ano de 2015
Fonte: CRTR Ambiental Sul (2015)

A Média de recebimento de resíduos Classe II em 2014 foi de 2.701,36 t/mês e até junho de 2015 foi de 3.004,64 t/mês.

O município de Sarandi destinou uma média mensal de 1.891,78 t de resíduos ao aterro. A seguir são apresentados os dados de recebimento dos resíduos sólidos provenientes da cidade de Sarandi.

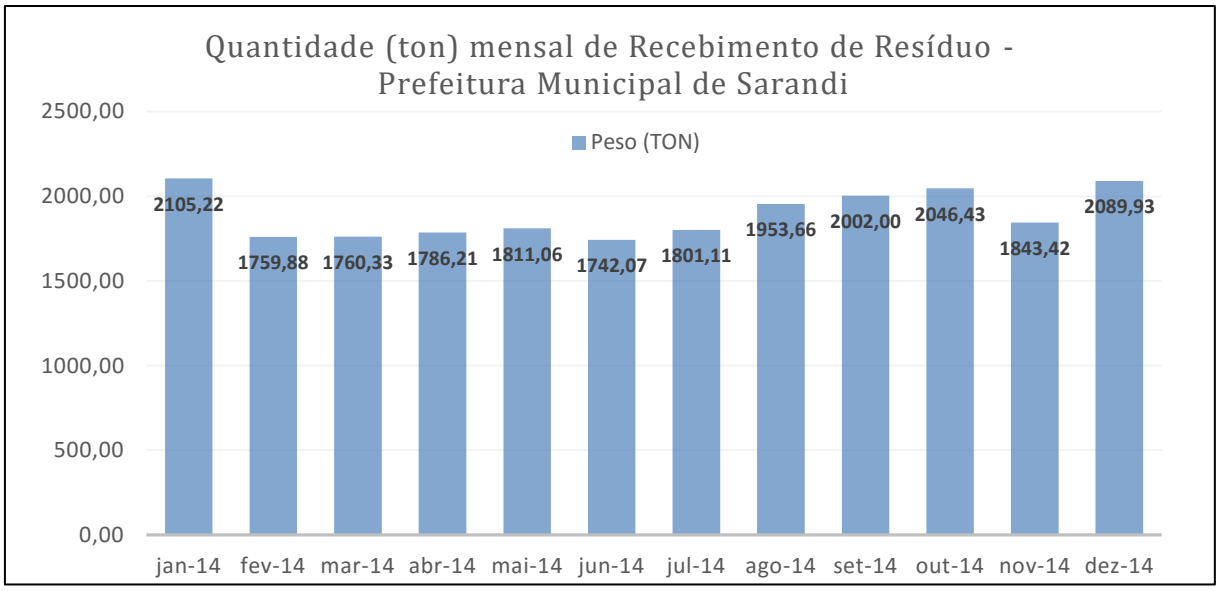


Gráfico 4. Quantidades (t) mensais de recebimento de resíduos sólidos provenientes de Sarandi/PR - ano de 2014
Fonte: CRTR Ambiental Sul (2015)

A Figura a seguir são apresentados as quantidades mensais (t) de geração de chorume.

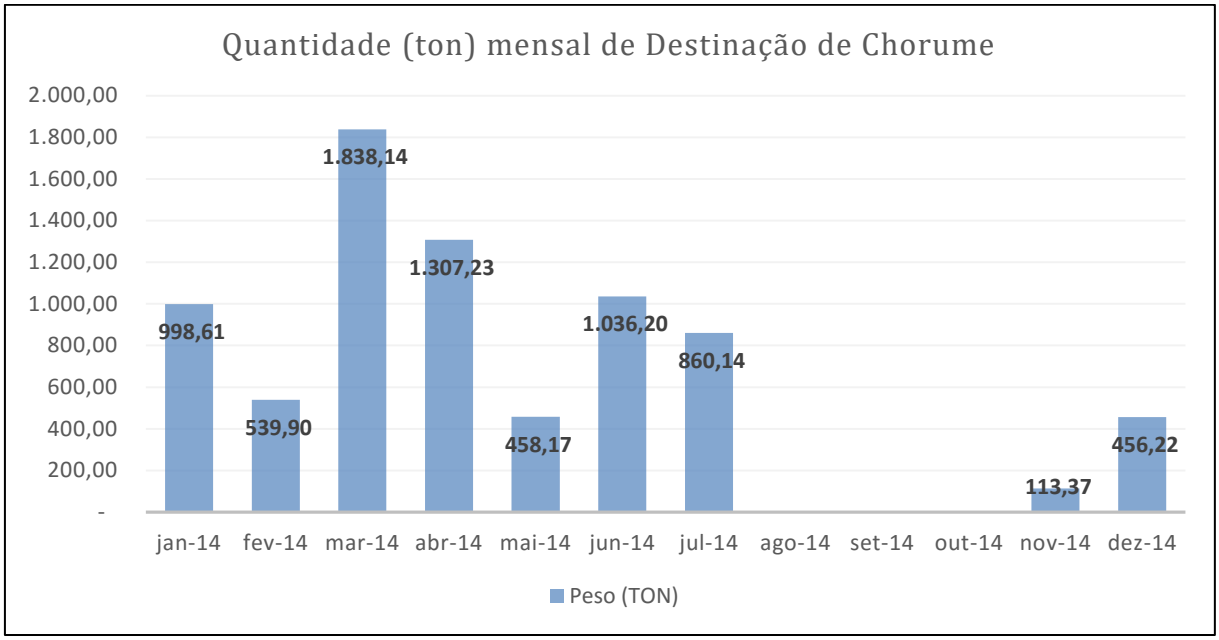


Gráfico 5. Quantidade (t) mensal de geração de chorume – ano de 2014
Fonte: CRTR Ambiental Sul (2015)

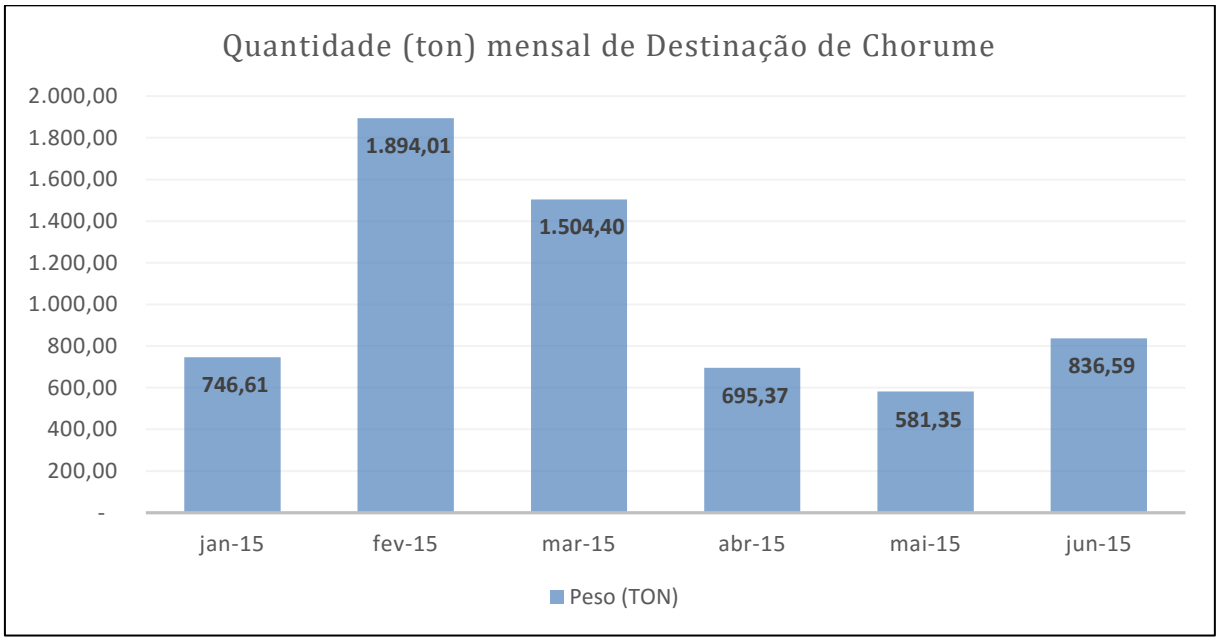


Gráfico 6. Quantidade (t) mensal de geração de chorume – ano de 2015
Fonte: CRTR Ambiental Sul (2015)

3.4.3.1.1 Estudo de caracterização gravimétrica

O objetivo do Estudo de caracterização gravimétrica foi de caracterizar de forma qualiquantitativa os resíduos sólidos recebidos pela CRTR Ambiental Sul, provenientes da cidade de Sarandi/PR.

Procedimento metodológico e Amostragem de resíduos: O método utilizado foi de quarteamento.

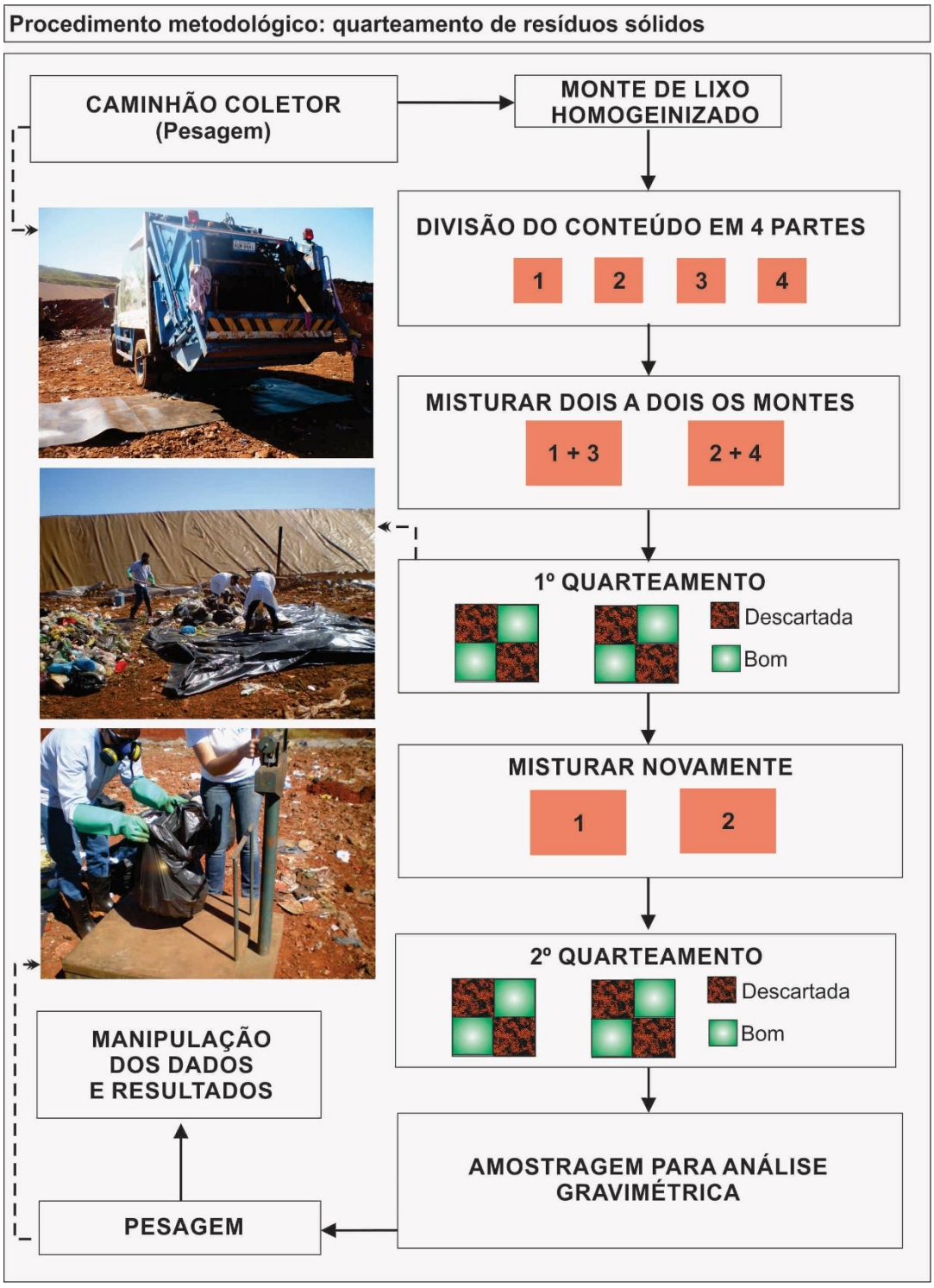


Figura 54. Metodologia adotada para amostragem CRTR Ambiental Sul

A caracterização concentrou-se nos Resíduos Sólidos dos tipos domésticos e comercial constituindo o chamado “lixo domiciliar” (classe II), que segundo Monteiro (2002), “representa

a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades", com uma contribuição de 65% do lixo municipal (PRANDINI et al.,1995).

Os resíduos coletados para o estudo foram basculados pelo caminhão da SANETRAN no local determinado pelo responsável pelo CRTR Ambiental Sul onde foi realizada a triagem e a pesagem dos diferentes constituintes do resíduo.

As parcelas do RSU que foram utilizados, efetivamente no processo de caracterização gravimétrica, após homegeneização, foram selecionadas por meio de quarteamento estatístico, que é um procedimento muito eficaz na obtenção de representatividade de amostras de material.

Os Materiais utilizados no processo foram EPI's (luvas, botas, protetor respiratório, capas), ferramentas (pás, tesouras, enxadas, facão/facas), instrumentos de mensuração (balança capacidade máx.150 Kg), recipientes de coleta (sacos plásticos de 20L - 50L) e uma lona 5x8 metros.

a. O processo iniciou-se a partir da descarga dos resíduos de (01) caminhão de coleta do Município de Sarandi sobre uma lona preta;
b. Fez-se o revolvimento da pilha e abertura das sacolas para sua máxima homogeneização;
c. Iniciou-se o primeiro quarteamento, ou seja, dividiu-se o montante
d. em quatro partes aparentemente iguais e tomaram-se duas partes opostas em diagonal, descartando as duas restantes;
e. Na amostra resultante, repetiu-se a técnica do quarteamento, coletando novamente duas partes opostas em diagonal e descartando as demais;
f. De modo a proceder à segregação de seus componentes, as etapa seguintes consistiram de: separação dos componentes (triagem) e preenchimento dos sacos plásticos com capacidade de 30 – 50L.
g. Depois de realizado o acondicionamento, estes foram pesados e os seus valores registrados;

O Quadro a seguir auxilia o processo de triagem e segregação dos componente dos resíduos sólidos urbanos do município de Sarandi.

Matéria orgânica, putrescível	Restos alimentares, flores, podas
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, utensílios de cozinha, sacos de ráfia
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, espelhos, embalagens de produtos de limpeza, de beleza, alimentícios
Metal ferroso	Palha de aço, embalagens de produtos alimentícios
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica
Madeira	Caixas, tábuas, palitos, tampas, móveis, lenha
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecidos, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, latas de tinta, latas de óleo de motor, filme fotográfico, vidros de esmalte, colas em geral
Contaminante biológico	Papel higiênico, algodão, curativos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, restos de construção, tijolos, cascalhos, pedras
Diversos	Espuma, isopor, embalagens longa vida, eletrônicos

Quadro 3. Exemplos de resíduos por categoria de segregação

Figura 55. Pesagem inicial do caminhão de coleta – Chegada CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 56. Pesagem final do caminhão de coleta – Saída CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 57. Local reservado para o Procedimento
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 58. Descarga dos resíduos sobre a 1ª lona
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 59. 1º Quarteamento
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 60. 2º Quarteamento
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 61. Triagem de resíduos
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 62. Segregação de resíduos
Doré Engenharia, 09/05/2015

Figura 63. Registro de pesagem
Doré Engenharia, 09/05/2015

Resultados: indicaram a porcentagem de cada componente em relação ao peso total.

A tabela a seguir apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos segregados.

Tabela 20. Porcentagem de resíduos sólidos segregados

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES					
AMBIENTAL SUL – CENTRAL REGIONAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA					
DIA DA SEMANA	6ª	**DATA**	09/05/2014	**IDENTIFICAÇÃO DO CAMINHÃO**	SANETRAN - MOTORISTA: ELTRO
BAIRRO/ETINERÁRIO : ----					
MASSA BRUTA (CAMINHÃO + RESÍDUOS) Kg : 17.380,00 Kg					
MASSA CAMINHÃO (VAZIO) Kg: 11.680,00 Kg					
MASSA LÍQUIDA (RESÍDUOS) Kg: 5.700,00 Kg					
MASSA BRUTA DA AMOSTRA (QUARTEAMENTO)Kg: (17.380,00 - 16.890,00) = 490,00 Kg					
MASSA LÍQUIDA DA AMOSTRA (QUARTEAMENTO)Kg: 490,00 Kg					

COMPONENTES	PESO	VALOR (%)
MATÉRIA ORGÂNICA	31,5	38,32
PLÁSTICO	6,2	7,54
PAPEL/PAPELÃO	5,7	6,93
VIDRO	3,4	4,14
METAL FERROSO E NÃO FERROSO	5,2	6,33
MADEIRA	7,3	8,88
PANOS, TRAPOS,COURO E BORRACHA	11,2	13,63
CONTAMINANTE QUÍMICO	0,9	1,09
CONTAMINANTE BIOLÓGICO	6,4	7,79
DIVERSOS	4,4	5,35
	82,2	**100,00**

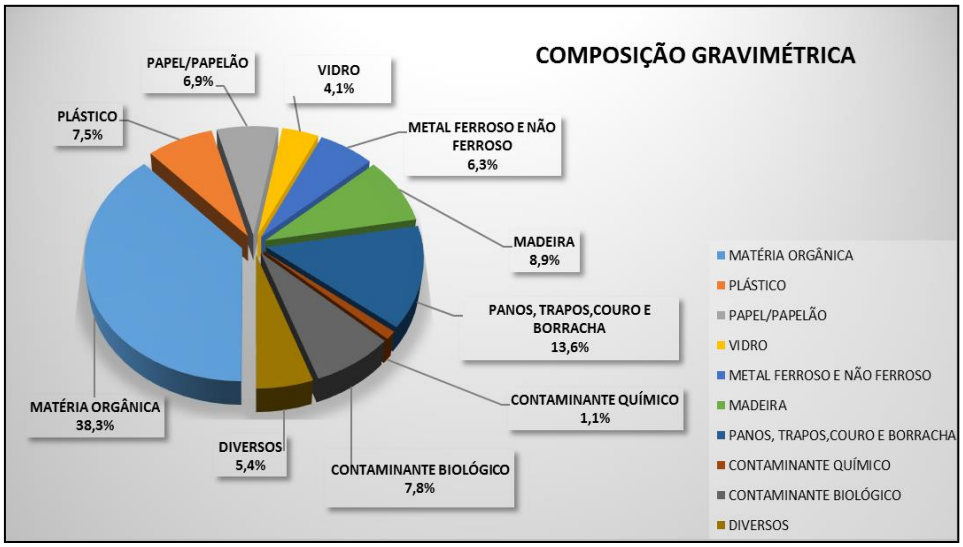


Gráfico 7. Composição gravimétrica do CRTR Ambiental Sul

A partir dos resultados obtidos (composição física do lixo), podemos estimar a quantidade de resíduos recebidos no CRTR Ambiental Sul, tornando-se assim ponto de partida para estudos futuros de aproveitamento dos materiais recicláveis. A Tabela a seguir apresenta a quantidade mensal de resíduos recebidos no aterro, provenientes da Prefeitura.

Tabela 21. Quantidade de Resíduo Recebido (kg) por mês - Prefeitura Municipal de Sarandi-PR, 2013

MESES	PESO (toneladas)
Janeiro	1929,390
Fevereiro	1603,630
Março	1636,72
Abril	1749,10
Maio	1710,53
Junho	1754,89
Julho	1886,60
Agosto	1829,80
Setembro	1841,66
Outubro	1921,47
Novembro	1794,25
Dezembro	1928,37
TOTAL	**21.586,4**

Tabela 22. Porcentagem de resíduos sólidos segregados – Estimativa Anual

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES					
AMBIENTAL SUL – CENTRAL REGIONAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA					
DIA DA SEMANA	-	**DATA**	30 dias	**IDENTIFICAÇÃO DO CAMINHÃO**	SANETRAN
MASSA ton: 1.798,9 ton/mês					
MASSA LÍQUIDA (RESÍDUOS) ton/ dia: 60 ton					

COMPONENTES	PESO	VALOR (%)
MATÉRIA ORGÂNICA	22,99	38,32
PLÁSTICO	4,53	7,54
PAPEL/PAPELÃO	4,16	6,93
VIDRO	2,48	4,14
METAL FERROSO E NÃO FERROSO	3,80	6,33
MADEIRA	5,33	8,88
PANOS, TRAPOS,COURO E BORRACHA	8,18	13,63
CONTAMINANTE QUÍMICO	0,66	1,09
CONTAMINANTE BIOLÓGICO	4,67	7,79
DIVERSOS	3,21	5,35
	60,00	**100,00**

Densidade dos resíduos

Conclui-se uma massa específica de 186,82 kg/m³ para resíduos domiciliares, conforme Tabela a seguir.

Tabela 23. Massa específica (kg/m³) de resíduos

COMPONENTES	PESO (kg)	V(m³)	DENSIDADE (Kg/m³)
MATÉRIA ORGÂNICA	31,50	0,05	630,00
PLÁSTICO	6,20	0,05	124,00
PAPEL/PAPELÃO	5,70	0,05	114,00
VIDRO	3,40	0,02	170,00
METAL FERROSO E NÃO FERROSO	5,20	0,05	104,00
MADEIRA	7,30	0,05	146,00
PANOS, TRAPOS,COURO E BORRACHA	11,20	0,05	224,00
CONTAMINANTE QUÍMICO	0,90	0,02	45,00
CONTAMINANTE BIOLÓGICO	6,40	0,05	128,00
DIVERSOS	4,40	0,05	88,00
	82,20	**0,44**	**186,82**

Conclusão: A porcentagem média de matéria orgânica encontrada foi de 38%, justificando-se a coleta em setores de nível sócio econômico médio de origem residencial/comercial, onde encontram-se populações que produzem baixa quantidade de matéria orgânica.

Considera-se o maior fluxo de recebimento de resíduos nas segundas, terças-feiras e após feriados, portanto nos dados obtidos, pode-se considerar um acréscimo de até 40%, nos principais constituintes de consumo como matéria orgânica e contaminante biológico e redução de demais como: panos, trapos, couro e borracha; madeira e contaminantes químicos.

Tabela 24. Porcentagem de resíduos sólidos segregados – Estimativa de dias de maior consumo

COMPONENTES	PESO	VALOR (%)
MATÉRIA ORGÂNICA	44,10	53,6
PLÁSTICO	7,44	9,1
PAPEL/PAPELÃO	6,84	8,3
VIDRO	3,74	4,5
METAL FERROSO E NÃO FERROSO	5,72	7,0
MADEIRA	1,10	1,3
PANOS, TRAPOS,COURO E BORRACHA	0,80	1,0
CONTAMINANTE QUÍMICO	0,40	0,5
CONTAMINANTE BIOLÓGICO	7,68	9,3
DIVERSOS	4,40	5,4
	82,2	**100,02**

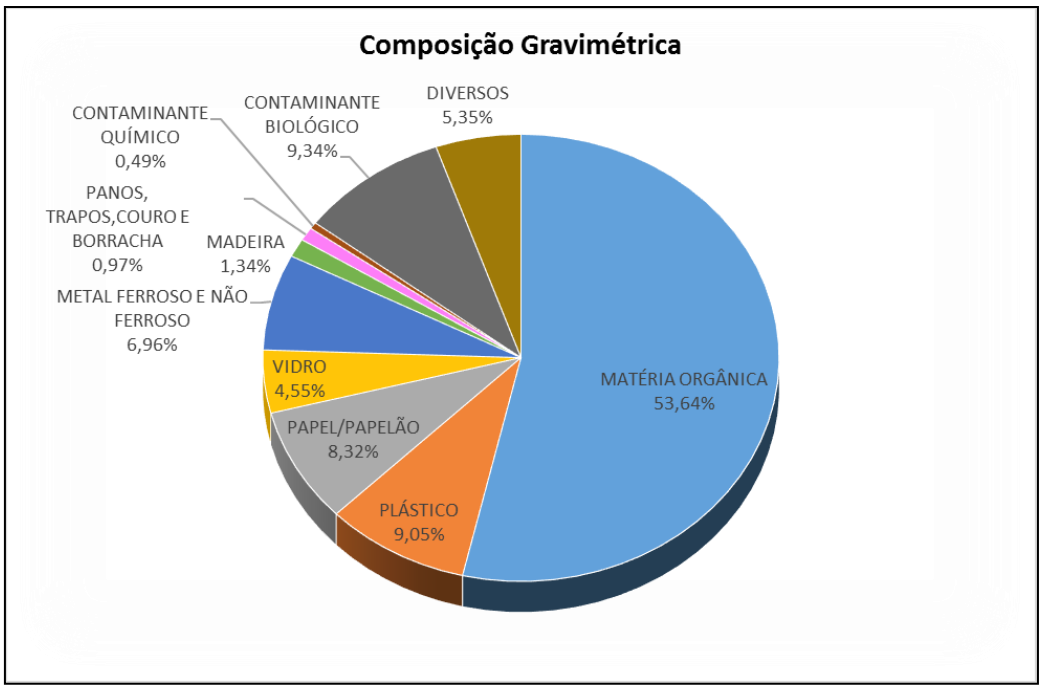


Gráfico 8.Composição gravimétrica relativa aos dias de maior composição

3.4.3.2 Limpeza do terreno

A limpeza do terreno do aterro classe II é similar ao aterro classe I, conforme abordado no item 3.4.2.1.

3.4.3.3 Concepção geométrica, dimensionamento e características do sistema de disposição final de resíduos

A área na qual ocorrerá a ampliação do aterro classe II possui uma declividade média predominante de nordeste para sudoeste de aproximadamente 3,6%.

A concepção geométrica do aterro foi determinada de forma a melhor aproveitar as características do terreno natural, considerando a declividade e os espaços disponíveis. O maciço estará limitado a norte pelo aterro classe I e unidades de apoio, a oeste pelos limites da propriedade e a leste pelo aterro em operação.

A escavação proposta considerou o perfil e as características do terreno natural quanto ao tipo de solo e as suas possibilidades de escavação e quanto ao nível d água.

A escavação proposta respeitou a recomendação da norma NBR 13.896/97, quanto à distância mínima de 1,5m de zona insaturada entre a base do aterro e a superfície do aquífero freático. Como nenhum dos furos de sondagens atingiu o nível d água, considerou-se como zona insaturada a distância entre as cotas de fundo sondagens e a base do aterro.

Novas sondagens serão realizadas à época da elaboração do projeto executivo e a escavação proposta poderá ser revista, em função das informações obtidas.

Os taludes de corte do terreno foram projetados com inclinação 1,0(V):1,0(H). Para aferir a segurança da obra foi realizado um estudo de estabilidade geotécnica. Tal estudo atestou a estabilidade da escavação pretendida, uma vez que o coeficiente de segurança para o solo insaturado da seção mais crítica foi de 1,72.

O maciço final terá um perfil piramidal, com camadas e bermas de cinco metros cada e taludes de inclinação 1(H):2(V). O número de camadas será variável e dependerá da configuração do terreno e da escavação a ser realizada. A altura do maciço, a partir no nível do acesso que contornará todo o aterro, variará de 55m na sua face sudoeste a 30m, na face norte-nordeste.

3.4.3.4 Área, população atendida, capacidade volumétrica e vida útil

Para o cálculo da vida útil do aterro, foram confrontadas as capacidades volumétricas com os volumes de resíduos a serem aterrados. A capacidade volumétrica considera o volume das camadas a serem construídas sobre o terreno, bem como os espaços decorrentes da escavação do terreno.

No cálculo da vida útil do aterro, os volumes de terra utilizados na cobertura diária foram deduzidos da capacidade volumétrica da área.

$$Vida\ útil\ total = \frac{\left(\frac{Volume\ útil}{Recebimento\ médio\ de\ resíduos}\right)}{365} = \frac{\left(\frac{3.285.244,7}{400}\right)}{365} = 22\ anos$$

A ampliação do Aterro Sanitário Classe II recebe e continuará recebendo resíduos dos grandes geradores, localizados na Região Metropolitana de Maringá e de municípios, como no caso de Sarandi.

3.4.3.5 Sistema construtivo operacional

A escavação do terreno será feita em dois grandes patamares, nas cotas 515m e 525m, com bermas intermediárias de 5m.

Essa escavação, contudo, não será feita em uma única etapa, mas em trechos operacionais, iniciando-se pelas cotas mais baixas do terreno. Para tanto, inicialmente deverão ser construídos os acessos laterais.

Como as escavações serão realizadas em etapas sincronizadas com a construção das camadas de lixo, não haverá necessidade da constituição de uma área especial para a estocagem de solo. O material escavado será mantido no terreno, nas cotas a montante da etapa do aterro que estiver em operação, facilitando sua utilização nas diversas operações previstas no aterro.

No trecho de terreno escavado serão implantados os sistemas de impermeabilização e de drenagem de chorume, e sobre estes se iniciará a deposição dos resíduos. Ao final da etapa operacional, novo trecho será escavado e impermeabilizado e assim sucessivamente.

Quanto à disposição dos resíduos, propriamente dita, a unidade básica construtiva operacional do aterro é a chamada “célula diária”. Este é um procedimento consagrado para os aterros convencionais, ou seja, aqueles construídos em camadas sobrepostas de resíduos.

A operação é relativamente simples. Os resíduos recebidos no aterro são descarregados pelos veículos num ponto previamente definido. Neste local, por meio de equipamentos de compactação, os resíduos são empurrados de baixo para cima formando rampas de inclinação aproximada de 1(V):3(H). As novas quantidades de resíduos recebidas são espalhadas sobre essa rampa, formando camadas de 0,30m a 0,40m de espessura, sobre as quais o equipamento passa diversas vezes, até que visualmente se identifique que os materiais volumosos foram totalmente esmagados e os resíduos praticamente descaracterizados pela compactação.

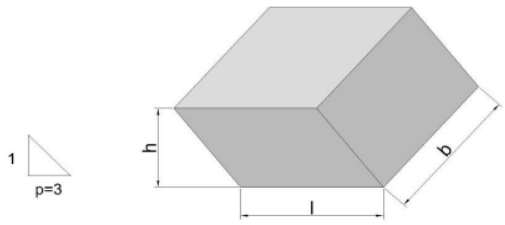
Novas quantidades de lixo são compactadas sobre essa rampa fazendo com que ela se prolongue horizontalmente, contudo, sem ultrapassar a altura máxima de cinco metros. À medida que a rampa de resíduos aumenta de extensão, parte dela é recoberta com uma camada de aproximadamente 0,30m de terra compactada, promovendo-se o isolamento dos resíduos.

A sequência operacional de execução das células do aterro sanitário é apresentada nas próximas ilustrações (sem escala):

Figura 64. Execução da cobertura dos resíduos ao término da jornada de trabalho
Fonte: Destra (2014)

Figura 65. Execução da cobertura dos resíduos ao término da jornada de trabalho
Fonte: Destra (2014)

As dimensões ideais da célula diária conferem proporcionalidade ao aterro e definem a frente operacional. As dimensões da célula diária podem ser calculadas por meio das seguintes fórmulas:



$$V = b \; x \; l \; x \; h = b^2 \; x \; h \qquad A = b^2 + (2b \; x \; \rho \; x \; h)$$

$$h = \sqrt[2]{\frac{V}{\rho^2}}$$

Sendo:

V = volume da célula de resíduos a ser compactado (m^3);

b = frente de operação (m);

l = profundidade da célula (m);

h = altura da célula (m);

A = área a ser coberta com terra (m^2);

ρ = talude da rampa de trabalho (ρ = 3).

O volume de lixo compactado é obtido dividindo-se seu peso pelo peso específico aparente do lixo compactado (y). Tem-se, assim:

$$V = \frac{P}{\gamma}$$

Sendo:

V = volume de lixo compactado (m^3/dia);

P = peso de lixo (t/dia);

γ = peso específico aparente do lixo compactado (t/m^3).

Neste projeto considerou-se peso específico do lixo compactado de 1,0t/m^3, comumente encontrado na unidade.

Operando na capacidade plena, ou seja, 400t/d, será ocupada uma área de aproximadamente 222m^2 por dia, mantendo-se 5m de altura (4,7m de resíduos e 0,30m de solo de cobertura).

Nessas condições deverá ser mantida uma frente operacional mínima de aproximadamente 10m, capaz de permitir a descarga de dois caminhões simultaneamente. Observando-se esse cuidado será possível reduzir eventuais filas, usuais nos horários de pico, a um mínimo que não cause transtornos na operação do empreendimento, nem fora de seus limites.

3.4.3.6 Sistema de impermeabilização do solo

Em toda a superfície de contato entre a base do aterro e o solo, será implantado um sistema de impermeabilização. Esse sistema tem por objetivo configurar uma barreira física a eventuais percolações de chorume que poderiam resultar em contaminação do solo ou das águas subterrâneas

Essa barreira física impermeabilizante será constituída por um sistema composto de uma geomembrana de PEAD de 2,0mm sobreposta a uma camada de 0,60m de solo compactado com baixa permeabilidade.

A impermeabilização é adotada na base (impermeabilização inferior ou de fundo) e lateralmente (impermeabilização lateral), e após a conclusão de operação de aterramento, o que corresponde a impermeabilização de cobertura ou superior. As geomembranas utilizadas, atendem as seguintes questões:

- ⇨ Estanqueidade;
- ⇨ Durabilidade;
- ⇨ Resistência Mecânica;
- ⇨ Compatibilidade com os resíduos a ser aterrados;
- ⇨ Resistência satisfatória ao ataque de todos os produtos químicos aos quais estará exposta;
- ⇨ Resistência às intempéries para suportar os ciclos de umedecimento e secagem;
- ⇨ Adequada resistência à tração e flexibilidade e alongamento suficiente para suportar os esforços de instalação e de operação, sem apresentar falhas;
- ⇨ Resistência a laceração, abrasão e punção de qualquer outro material pontiagudo ou cortante que possa estar presente no resíduo; e,
- ⇨ Facilidade para execução de emendas e reparos em campo, sob quaisquer circunstâncias.

A instalação da geomembrana é um processo importante e a CRTR Ambiental Sul precede de um planejamento, projeto e construção da infraestrutura necessária. Deve ser feita pelo fabricante ou por empresas autorizadas. A geomembrana a ser utilizada possui as seguintes propriedades físicas:

Tabela 25. Propriedades físicas da geomembrana de PEAD a ser utilizada.

Parâmetro	Valor
Espessura	2 mm
Densidade	0,95 g/cm³
Tensão de escoamento	17 N/mm²
Elongação no escoamento	8% no mínimo
Elongação na ruptura	700% no mínimo
Módulo de elasticidade	420 N/mm²

Parâmetro	Valor
Temperatura de fragilização	-75oC
Estabilidade dimensional	1,5%
Resistência tenso fissuramento	1500 horas
Resistência ao puncionamento	530 N
Resistência a rasgo	300 N

Nas faces externas, a geomembrana de PEAD terá as bordas ancoradas nos taludes do terreno natural escavado. Sobre a geomembrana será, ainda, implantada uma camada de 0,5m de solo compactado a título de proteção mecânica.

Figura 66. Procedimento de compactação do solo de base
Fonte: Destra (2014

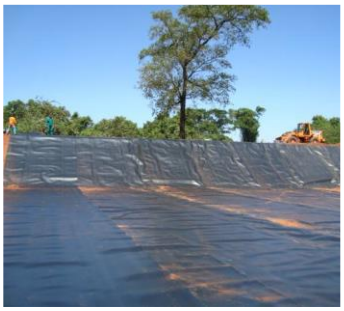


Figura 67. Aplicação da geomembrana de PEAD sobre o solo compactado
Fonte: Destra (2014)

Figura 68. Aplicação da camada de solo de proteção mecânica
Fonte: Destra (2014)

Embora a geomembrana possa ser aplicada no solo praticamente sob quaisquer condições climáticas e a qualquer momento, o lançamento da camada de proteção mecânica deve ocorrer sob condições controladas e, preferencialmente, no período da manhã, quando as temperaturas ainda não são muito altas, evitando-se a ocorrência de dobraduras devidas à dilatação por efeito térmico.

A camada de proteção mecânica é uma das principais estruturas do sistema de impermeabilização, assim, sua execução é realizada sob rigoroso controle, evitando-se danos à geomembrana.

3.4.3.7 Sistema de drenagem de líquidos percolados

A massa de resíduos sólidos aterrados gera um líquido que sofre os fenômenos de percolação e lixiviação denominado chorume. Este líquido deverá ser recolhido por um sistema de drenagem e seguir para um sistema de tratamento antes de ser enviado ao ambiente.

O chorume tem as seguintes origens:

- ⇨ Precipitação pluviométrica que incide sobre o aterro e se infiltra através dos resíduos;
- ⇨ Umidade presente nos resíduos;

- ⇨ Líquido formado pela decomposição dos resíduos sólidos, especialmente os resíduos orgânicos.

Para definir a tecnologia e as dimensões do tratamento do chorume, os principais parâmetros são: Vazão (m³/h), DBO(mg/L), DQO(mg/L) e Nitrogênio amoniacal(mg/L)

Método do cálculo da vazão

Há vários fatores que podem afetar a vazão do chorume, sendo os principais:

- ⇨ Tipos de resíduos sólidos dispostos no aterro;
- ⇨ Fase do aterro e técnicas de gestão do aterro, como:
  - Procedimento de disposição,
  - Impermeabilização e drenagem
  - Técnicas e material de cobertura
- ⇨ Topografia
- ⇨ Clima (pluviometria e evaporação)

A vazão de chorume gerada pelo aterro é crescente ao longo do tempo, aumentando à medida que aumenta o volume de resíduos dispostos e da área ocupada. Após encerrada a operação, com as células fechadas, a vazão diminui ao longo do tempo.

A vazão de chorume também varia em função da pluviometria, aumentando em períodos de chuva e decrescendo em períodos secos, e da evapotranspiração.

Para estimar a vazão, serão usados 2 métodos:

i. **Método do Balanço Hídrico**
ii. **Método empírico**

O **Método do Balanço Hídrico** é baseado no princípio da conservação de massa. O balanço hídrico é dado pela seguinte equação: $PER = P - ES - \Delta AS - ET$

onde: $ES = C \times P$

A vazão de chorume é dada por: $Q = PER \times A$

O significado de cada parâmetro está abaixo:

PER – Volume de percolado (chorume)
P – Índice de precipitação pluviométrica
ES – Escoamento superficial – ES = C x P
C – Coeficiente de escoamento superficial
ΔAS – Variação no armazenamento de água no solo
ET – Evaporação + transpiração (evapotranspiração)
Q – Vazão de chorume

A – Área operacional do aterro

A equação considera que não haverá infiltração proveniente da área externa ao aterro. A Figura a seguir representa o Balanço Hídrico numa seção transversal do aterro.

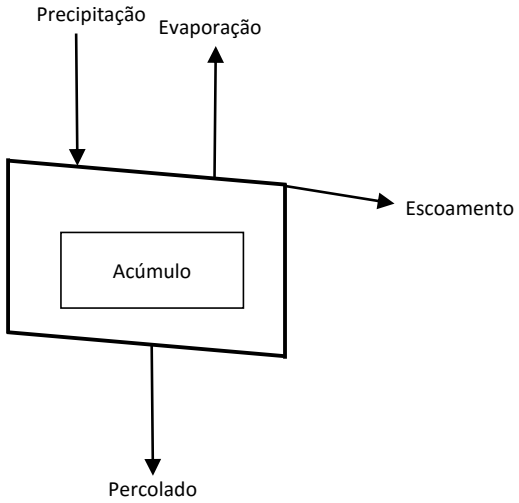


Figura 69. Balanço hídrico no aterro.

O **Método do Balanço empírico** pode-se calcular, de forma simplificada, a vazão de chorume através de uma correlação direta com a área operacional do aterro.

$$Q(m^3/dia) = K \times A(m^2)$$

onde:

Q – Vazão de chorume (m^3/dia)
K – Índice do quociente da vazão de chorume pela área operacional do aterro (m^3/dia.m^2)
A – Área operacional do aterro (m^2)
Os índices sugeridos são:

- 0,0004 para lixo coberto, solo argiloso;
- 0,0006 para lixo coberto, solo arenoso;
- 0,0008 para lixo descoberto.

Vazão de Chorume:

O sistema de drenagem de chorume será implantado na área do aterro classe II na forma de uma malha tipo espinha de peixe, que encaminhará o líquido para dois (02) tanques de armazenamento temporário (um tanque enterrado de 157 m^3 de volume útil e um tanque aéreo de 150 m^3 de volume).

O aterro classe II concluído ocupará uma área de 148.000 m^2.

Para o cálculo da vazão de chorume pelo Método do Balanço Hídrico considerou-se:

- Índice de precipitação obtido de dados meteorológicos para a região obtido na Estação Climatológica Principal de Maringá de 1.647,18 mm/ano;
- Índice de evapotranspiração da área do aterro obtido com base em dados meteorológicos para a região fornecidos pelo IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná;
- Utilizou-se para o cálculo as médias mensais de precipitação e evapotranspiração;
- Coeficiente de escoamento superficial de 0,4;
- Variação no armazenamento de água no solo desprezível frente aos outros fatores;
- Área total do aterro em operação;

A vazão média de chorume foi calculada em 110 m^3/dia.

Para o cálculo da vazão de chorume por este método empírico foi considerado o seguinte:

- Pior condição de lixo descoberto, sendo assim, o índice do quociente da vazão de chorume pela área operacional do aterro (K) de 0,0008;
- Área total do aterro em operação.

A vazão média de chorume foi calculada em 120 m^3/dia.

Sendo assim, considera-se para vazão de projeto a maior vazão de chorume calculada, ou seja **120 m^3/dia**.

O sistema de drenagem de líquidos percolados para o aterramento de resíduos Classe II são formados por malha de drenos, em formato de espinha de peixe, com linhas de drenos principais que receberão contribuições de drenos secundários.

Os elementos que comporão o sistema proposto são descritos a seguir:

- Drenos de base principais: terão por função receber o chorume captado pelos drenos secundários e conduzi-lo ao dreno coletor. Terão seção quadrada de 1,0m, preenchida por pedras britadas n° 4 ou rachão, envolto em manta geossintética tipo Bidim. Possui ainda um tubo condutor perfurado, em PEAD de 160mm de diâmetro. O tubo condutor constitui-se numa garantia extra à drenagem na base do aterro, já que a seção quadrada, isoladamente, é dimensionada buscando-se suficiência em capacidade de vazão.

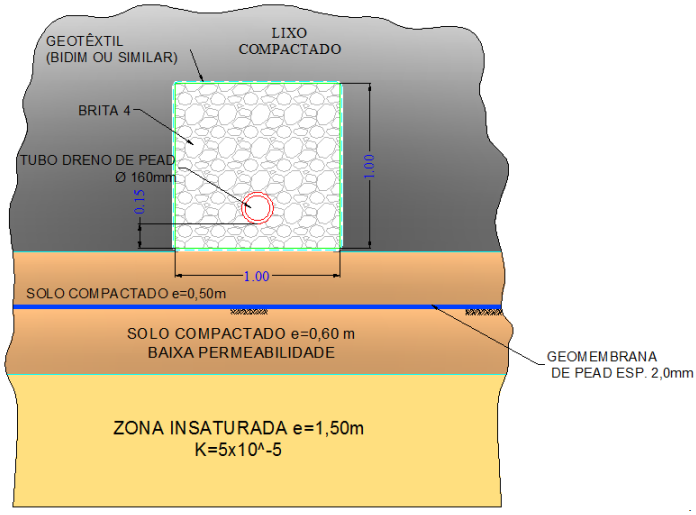


Figura 70. Seção transversal do dreno de base principal.

- Drenos de base secundários: terão por função captar o chorume em sua área de influência e encaminhá-lo ao dreno principal. Esse dreno, com seção transversal de 0,60 m de largura por 0,60 m de altura, é um “dreno cego”, ou seja, sem tubulação interna. Sua seção será preenchida de pedras britadas n° 4, envolta em manta geossintética tipo Bidim.

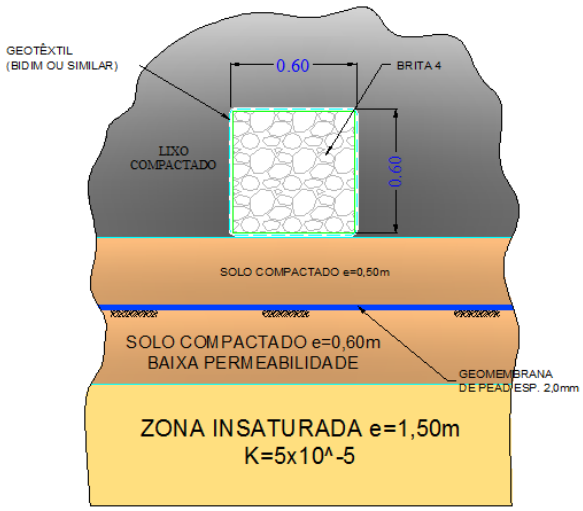


Figura 71. Seção transversal do dreno de base secundário.

Drenos coletores: Terão por função receber o chorume dos drenos principais e das áreas mais baixas da base do aterro e encaminhá-lo ao caixa de captação de líquidos percolados. O dreno coletor terá seção retangular de 1,0m de altura e 3,0m de largura, preenchidos por brita nº4 ou rachão, com dois tubos condutores perfurados em PEAD de 160 mm de diâmetro. Os dois tubos condutores serão sobrepostos verticalmente, de forma que a drenagem do chorume seja assegurada, mesmo que ocorra comprometimento do fluxo dos líquidos no dreno inferior devido à colmatação. Externamente à camisa de brita será adicionada uma

manta geossintética tipo Bidim. O dreno coletor será construído junto aos pés dos taludes de escavação, contornando toda a face interna da base do aterro.

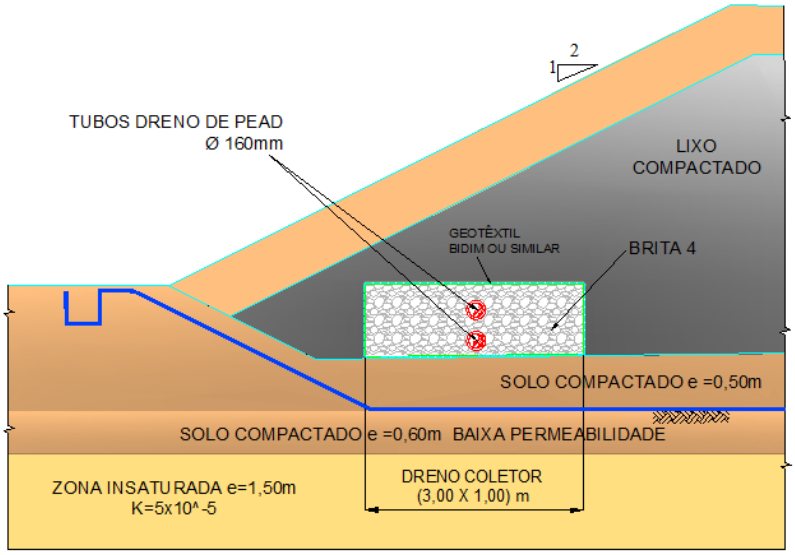


Figura 72. Seção transversal do dreno coletor de base.

Todos os drenos de chorume terão declividade longitudinal mínima de 2%. Essa declividade será definida durante a terraplanagem do terreno, assim, serão dispensadas escavações na base dos drenos.

- Caixa de captação de líquidos percolados: captará os líquidos percolados de todo o sistema. Por esta caixa será possível visualizar o comportamento dos drenos coletores individualmente, assim como, mensurar as vazões. A partir dela, o emissário de chorume encaminhará os líquidos percolados ao sistema de armazenamento temporário.

- Emissário de chorume: encaminhará o chorume do poço de captação aos tanques do sistema de armazenamento de líquidos percolados. Será de PEAD, com diâmetro de 450mm.

- Drenos entre camadas: além do sistema de base, cada nova camada de resíduos terá uma malha de drenagem própria. À semelhança dos drenos secundários, os drenos entre camadas serão do tipo cego, terão seção quadrada de 0,60m x 0,60m e serão envoltos numa camisa de brita e manta geossintética tipo Bidim. A construção dos drenos entre camadas segue procedimento específico. Antes da construção de uma nova camada de resíduos, portanto, sobre a superfície superior da camada finalizada, será construída a nova malha de drenos de chorume, interligada aos drenos de gases. A cobertura final das camadas de resíduos, mesmo a provisória, tem alto grau de compactação devido à movimentação de equipamentos e veículos, assim, constitui-se numa barreira física à movimentação vertical do chorume. Essa linha de descontinuidade pode resultar na formação de uma zona de saturação, devido ao acúmulo de líquidos. Desta forma, a instalação da malha de drenagem nesta região assegura

a rápida remoção do chorume, seguindo-se o lançamento no dreno de gás mais próximo, possibilitando a manutenção do aterro nos padrões estabelecidos em projeto. A técnica torna desnecessária a escavação das camadas de resíduos já encerradas, procedimento que pode resultar em incômodos decorrentes da exalação de maus odores. Esta operação, quando realizada sob precipitações pluviométricas, pode possibilitar o ingresso de grandes volumes de água no maciço de resíduos com incremento na geração de chorume e elevação da cota piezométrica no aterro.

A construção dos drenos anteriormente à da respectiva camada de resíduos exige cuidados especiais para que os veículos e tratores não rompam os drenos já construídos, além disso, no caso da ocorrência de chuvas, as águas pluviais devem ser direcionadas de forma que não ocorra mistura com o chorume drenado.

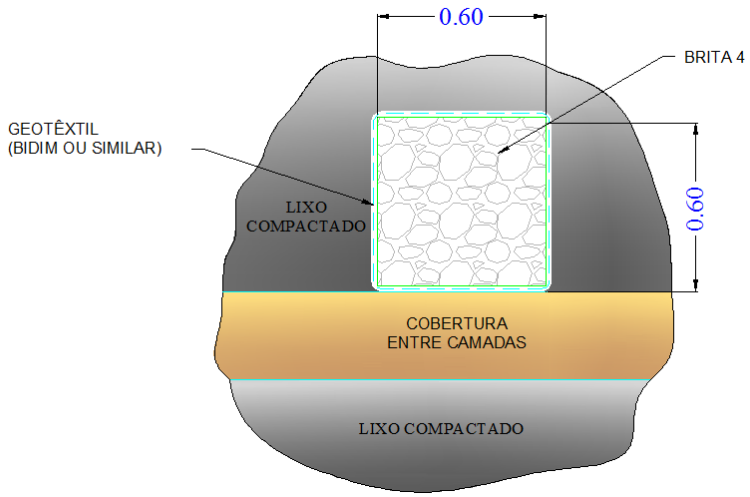


Figura 73. Seção transversal do dreno entre camadas.

3.4.3.8 Descrição do tipo de tratamento dos efluentes líquidos gerados e caracterização da qualidade provável dos efluentes finais

Os líquidos percolados oriundos do aterro, serão encaminhados aos tanques de armazenamento temporário e desses para tratamento externo. Haverá um tanque enterrado de volume útil igual a 157m³ e um tanque aéreo de 150m³.

Não haverá sistema de tratamento de efluentes líquidos percolados, portanto **não haverá lançamento de efluentes no corpo receptor.** Os efluentes gerados e armazenados nos tanques serão encaminhados para empresa terceirizada e licenciada junto ao órgão ambiental competente, onde receberá o devido tratamento.

3.4.3.9 Sistema de drenagem de águas pluviais

O sistema de drenagem superficial tem por objetivo coletar as águas pluviais precipitadas na área do aterro sanitário e nas regiões situadas em seu entorno, que possam exercer alguma influência no empreendimento. Uma vez coletadas, as águas pluviais serão conduzidas até as drenagens naturais de forma apropriada, sem o desencadeamento de processos erosivos.

O sistema de drenagem de águas pluviais tem por objetivos:

- ⇨ Garantir que a frente de trabalho do aterro permaneça seca e em boas condições operacionais, considerando as atividades de compactação e cobertura dos resíduos;
- ⇨ Impedir que as águas de chuva precipitadas no entorno do aterro convirjam desnecessariamente para o maciço de resíduos e
- ⇨ Possibilitar a remoção rápida e segura dos volumes de águas de chuva precipitados sobre a área aterrada.

Quando as estruturas implantadas têm bom funcionamento, obtém-se uma redução da geração de líquidos percolados, bem como se preserva a camada de cobertura dos resíduos.

Normalmente, os sistemas de drenagem são concebidos com elementos de caráter provisório e permanente.

As estruturas provisórias são aquelas que devem ser substituídas à medida que o empreendimento avança sobre o terreno. Já as estruturas definitivas, como o nome sugere, serão aquelas a serem preservadas durante e após a operação e finalização do empreendimento.

Os componentes do sistema de drenagem de águas pluviais serão assim constituídos:

- **Drenagem sobre as camadas de resíduos em operação:** As grandes áreas relativamente planas, resultantes da construção das camadas de resíduos, também estão sujeitas ao acúmulo de grandes volumes de águas de chuva. Se esses volumes não forem rapidamente drenados, podem infiltrar-se, incrementando a geração de líquidos percolados, ou mesmo escoar por caminhos preferenciais atingindo a frente de operações ou os taludes e bermas.

Assim, é pratica usual a construção de pequenas canaletas ou leiras de terra sobre a camada de cobertura dos resíduos, que possibilitam o direcionamento das águas acumuladas nessa região para o sistema de drenagem existente nas bermas.

A localização prévia dessas estruturas é inviável porque acompanham a frente operacional e são distribuídas observando-se os recalques que naturalmente ocorrem no maciço.

- **Drenagem de proteção de bermas e taludes:** Na linha de interseção entre os taludes e bermas serão instaladas canaletas em meia-cana de concreto. Essas canaletas serão destinadas ao recolhimento de águas pluviais precipitadas nas bermas e nos taludes das camadas de resíduos já encerradas. Para tanto, as bermas terão 1% de declividade direcionadas para o interior do aterro.

Os volumes recolhidos serão encaminhados aos dispositivos de descida hidráulica que atravessam transversalmente os taludes e bermas, sendo conduzidos à base do aterro.

- **Dispositivo de descida:** Os dispositivos de descida são canais de seção trapezoidal, revestidos em colchão Reno, que deverão conduzir o fluxo captado pelas canaletas de drenagem de bermas e taludes até a base do aterro, onde serão construídos canais receptores.

No total, haverão 13 dispositivos de descida. Esses dispositivos, escavados na cobertura de terra dos taludes e das bermas, serão protegidos inicialmente por uma geomembrana de PVC ou PEAD de 1,0mm de espessura e, em seguida, será colocado um gabião tipo colchão Reno de 0,17m de espessura, 2,79m de largura e 0,62m de profundidade.

Nas junções dos trechos das geomembranas não serão necessárias soldas ou colagens bastando a sobreposição de aproximadamente um metro entre um trecho e outro. Sobre a geomembrana será aplicado um geotêxtil, tipo Bidim RT-14 e sobre ele apoiada a estrutura aramada do colchão Reno, procedendo-se seu enchimento com pedras britadas em seguida. As declividades acentuadas favorecem muito o escoamento superficial minimizando eventuais rompimentos do PVC, desde que esses sejam de pequenas proporções.

As travessias das bermas serão feitas por meio de tubos de concreto de 600 mm de diâmetro. Esse tipo de estrutura permite que as bermas sejam mantidas livres ao acesso de máquinas e caminhões.

A passagem sob a estrada que contorna o aterro, também ocorrerá por meio de tubos de concreto, à semelhança da anteriormente descrita.

- **Canais receptores:** Haverão dois canais receptores, um margeando o acesso lateral leste e outro o acesso lateral oeste. Esses canais captarão as águas pluviais das descidas hidráulicas, conduzindo-as às caixas de dissipação e sedimentação.

- **Caixa de dissipação e sedimentação:** Antes dos pontos de lançamento das águas pluviais, haverá duas caixas de dissipação e sedimentação. Após as caixas, as águas passarão ainda por alas bueiros. Esses dispositivos terão por objetivo reduzir a velocidades das águas nos pontos de lançamento, evitando processos erosivos e, também, reter partículas sedimentáveis carreadas pelos canais receptores.

A partir dos dispositivos de dissipação, as águas pluviais serão lançadas, com baixas velocidades, sobre o terreno natural, escoando superficialmente até as áreas mais baixas do terreno.

Como recurso auxiliar à formação de erosões e assoreamentos, serão plantadas espécies vegetais resistentes, formando uma barreira de contenção na saída das caixas de dissipação e sedimentação.

3.4.3.10 Sistema de drenagem de gases

A. Composição dos Gases emitidos para a atmosfera

A composição do biogás varia de um local para outro e mesmo de uma célula para outra no mesmo aterro sanitário. Esta variação ocorre a todo o tempo. Segundo a Agência Ambiental da Inglaterra (2004), os fatores que podem influenciar a composição do biogás são seguintes:

- Diferenças na composição do resíduo, pré-tratamento e armazenamento;
- Mudança na forma predominante da atividade microbiológica (anaeróbio e/ou aeróbio);
- Idade do resíduo;
- Características hidráulicas do local;
- Propriedades físico-químicas dos componentes do resíduo;
- Diferentes propriedades dos componentes do biogás
- Temperatura do aterro.

Uma tonelada de resíduos sólidos urbanos (RSU) depositados em aterros resulta em aproximadamente 160 a 250 m³ de biogás. Este biogás consiste de aproximadamente 55% de metano, 44% de CO_2 e 1% de outros gases. Portanto, uma tonelada de RSU produz aproximadamente 88 a 138 m³ de metano..

Os aterros podem gerar cerca de até 125 m³ gás metano por tonelada de resíduo em um período de 10 a 40 anos. Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, CETESB (1999), esta geração no Brasil é de 677 t/ ano, podendo representar cerca de 945 milhões de metros cúbicos por ano.

A composição de gases de um aterro sanitário são as seguintes: Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4), Hidrogênio e Compostos orgânicos não-metanogênicos (NMOC).

B. Estimativa da produção de biogás

O Banco Mundial apresenta no Manual para a Preparação de Gás de Aterro Sanitário para Projetos de Energia na América Latina e Caribe (2003) o Modelo Scholl Canyon que é também um modelo cinético de primeira ordem com base na premissa de que há uma fração constante de material biodegradável no aterro por unidade de tempo. Segundo o Manual citado anteriormente, o modelo foi selecionado por ser mais comumente empregado e aceito nas Américas do Sul e do Norte e por sua forma simples de compreender e aplicar. O modelo é representado pela equação apresentada abaixo $Q_{CH4} = k \times L_O \times R \times (e^{-Kc} - e^{-kt})$

Q_{CH4} = metano gerado no ano t (m³/ano)
L_0 = potencial de geração de metano por tonelada de resíduo (m³/ton resíduo)
R = média anual de entrada de resíduo na célula (ton)
k = taxa de geração de metano (ano^{-1})
c = anos desde o fechamento; c=0 para os ativos (ano)
t = anos desde o início da atividade (ano)

C. Determinação do potencial de biogás

Para o cálculo do potencial de geração de biogás no aterro foi utilizada a metodologia sugerida pelo *Intergovernamental Panel on Climate Change* - IPCC (1996), têm-se as seguintes equações:

$$L_0 = MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12$$

L_0 = potencial de geração de metano do resíduo (m³ biogás/kg_{RSD})
MCF : fator de correção do metano (%)
DOC : fração de carbono degradável (kg_C/kg_{RSD})
F : fração de metano no biogás
DOC_F : fração de DOC dissolvida (kg_C/kg_{RSD})
RSD : resíduo sólido domiciliar
MCF = 1 (aterro bem gerenciado)

$$DOC = 0,40A + 0,16(B + C) + 0,30D$$

A : percentual de papelão e tecidos = 22%
B+C : alimentos e outros resíduos orgânicos = 55%
D : resíduos de madeira = 2%

$$DOC_F = 0,014T + 0,28 = 0,77$$

T : temperatura (ºC) na zona anaeróbia dos resíduos, estimada em 35º C
F = 40% [medições no local indicaram a presença de 40% de metano (CH_4) no biogás, com pouca diluição de ar].

A vazão de metano, em m^3_{CH4}/ano, pode ser calculada da seguinte forma:

$$LFG = k \times Rx \times L_0 \times e^{-k(x-T)}$$

$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

Rx : fluxo de resíduo no ano (t/ano)
X : ano atual
T : ano de deposição do resíduo no aterro $t_{1/2}$: tempo médio para 50% da decomposição = 9anos k : constante de decaimento (1/ano) = 0,077

D. Coleta, extração e tratamento do biogás de aterro

A forma mais simples de coletar gases do aterro é através da extração do biogás por meio de tubos verticais perfurados. São colocados tubos de sucção horizontais quando o lixo ainda está sendo depositado no aterro e assim ele poderá ser extraído desde o início da sua produção (WILLUMSEN, 2001).

Dimensionamento da geração de biogás:

Aterro Sanitário Classe II

Localização: Estrada Aquidaban – Lote de terras sob nº 09-D/09-C/08-A-01Sarandi - Paraná

Volume útil do aterro sanitário:3285244,70 m³

Capacidade de recebimento: 400 ton/dia

Densidade do resíduo sólido urbano (RSU) compactado: 1 ton/m³

Quantidade total de RSU a ser depositado: 3285244,7 ton

Vida útil do aterro: 22,5 anos

Tabela 26. Produção de metano.

ANO	Ton RSU/ano	Ton CH_4/ano	m^3CH_4/ano	m^3CH_4/hora
2014	146000	840,24	1172207	133,81
2015	292000	1555,94	2170670	247,79
2016	438000	2160,94	3014702	344,14
2017	584000	2667,72	3721709	424,85
2018	730000	3087,52	4307366	491,71
2019	876000	3430,44	4785776	546,32
2020	1022000	3705,58	5169618	590,14
2021	1168000	3921,10	5470282	624,46
2022	1314000	4084,32	5697989	650,46
2023	1460000	4201,81	5861900	669,17
2024	1606000	4279,45	5970221	681,53
2025	1752000	4322,51	6030292	688,39
2026	1898000	4335,69	6048668	690,49

ANO	Ton RSU/ano	Ton CH_4/ano	m^3CH_4/ano	m^3CH_4/hora
2027	2044000	4323,16	6031200	688,49
2028	2190000	4288,69	5983100	683,00
2029	2336000	4235,57	5909005	674,54
2030	2482000	4166,78	5813031	663,59
2031	2628000	4084,92	5698828	650,55
2032	2774000	3992,31	5569625	635,80
2033	2920000	3890,99	5428273	619,67
2034	3066000	3782,76	5277282	602,43
2035	3212000	3669,20	5118857	584,34
2036	3212000	3397,27	4739498	541,04
2037	3212000	3145,50	4388253	500,94
2038	3212000	2912,39	4063039	463,82
2039	3212000	2696,55	3761926	429,44
2040	3212000	2496,71	3483129	397,62

A vazão máxima (690,5 m^3 CH_4/h) de gás metano será atingida no ano de 2026. A partir deste ano, haverá redução continua da vazão de metano (ponto de inflexão) resultando em uma vazão equivalente a 584,3 m^3/h no ano do encerramento do aterro sanitário (2035). Após o encerramento, a redução continua da vazão deste gás será acentuada, chegando ao valor de 397,6 m^3/h no ano de 2040.

O sistema de drenagem de gases será composto por um conjunto de drenos verticais, criteriosamente distribuídos de forma a possibilitar a remoção segura dos gases decorrentes da estabilização da matéria orgânica presente nos resíduos. Cada dreno será constituído por um tubo de PEAD de 160 mm de diâmetro, envolto por uma camisa drenante de pedras britadas ou rachão, de 1,0m de diâmetro, contida por uma tela metálica. Esse conjunto atravessará verticalmente o maciço, da base ao topo.

Os drenos verticais serão dispostos cerca de 50 m distantes uns dos outros e serão interligados pelos drenos para líquidos percolados, na base do aterro e em cada camada de forma a estabelecer caminhos alternativos à remoção dos gases gerados no maciço. Essa conexão entre os dois sistemas permite o direcionamento do fluxo de gases para cima, ou seja, para fora do maciço e o fluxo de líquidos percolados para baixo, ou seja, para os drenos de base do aterro. A figura a seguir indica um dreno de gás (seta azul) interligado ao dreno de percolados (seta amarela).

Nas terminações dos drenos verticais, serão instalados dispositivos de queima (tipo “flare”) para os gases coletados, evitando, dessa forma, que os mesmos sejam lançados livremente para a atmosfera.

Figura 74. Sistema de drenagem do aterro sanitário existente CRTR Ambiental Sul
Fonte: Doré Engenharia, 09/05/2014

Figura 75. Detalhe do dreno e flare do aterro sanitário existente CRTR Ambiental Sul
Fonte: Doré Engenharia, 09/05/2014

3.4.3.11 Balanço de terra

As obras de terraplanagem projetadas gerarão um volume de corte de cerca de 1.119.618m³ de solo. Parte desse solo será utilizada nas próprias obras de implantação do aterro[9]. O volume excedente será comercializado ou doado, uma vez que já foi constatada uma demanda bastante significativa no município.

A seguir são apresentados os cálculos dos volumes de solo. Para esses cálculos adotaram-se as seguintes premissas:

P = 1.000 t/dia – quantidade máxima de resíduos a ser recebida por dia, desconsiderando oscilações naturais durante a semana;

γ = 1,0 t/m³ – peso específico dos resíduos compactados;

h = 5,0 m – altura da célula diária e, portanto, das camadas de resíduos. Essa dimensão é utilizada com sucesso operacional nos diversos aterros em operação no país e considera 4,7m de resíduos compactados e 0,30m da camada de terra de cobertura;

e = 0,30 m – espessura da camada de cobertura operacional dos resíduos. As superfícies finais do aterro, incluindo a da camada de topo, taludes e bermas, receberão uma camada de cobertura adicional de 0,7m de espessura;

[9] Como as escavações serão realizadas em etapas sincronizadas com a construção das camadas de lixo, não haverá necessidade da constituição de uma área especial para a estocagem de solo. O material escavado será mantido no terreno, nas cotas a montante da etapa do aterro que estiver em operação, facilitando sua utilização nas diversas operações previstas no aterro.

A = 429m² - área a ser coberta com terra por dia. Como a operação do aterro é ininterrupta, os resíduos não permanecem expostos por tempo prolongado sem cobertura de terra. À medida que uma célula se expande, a cobertura do topo avança de forma simultânea. Uma das laterais fica apoiada na célula anterior, a oposta e a parte frontal são utilizadas como frente operacional para recepção e compactação dos resíduos. Ao término de cada período operacional, a parte frontal, ou a lateral livre, é coberta com terra permitindo que a célula avance numa única direção. Desta forma, para efeitos do cálculo do consumo de terra, apenas a área do topo da célula e do talude frontal foram considerados. Nessas condições, a área do topo da célula diária tem 212m² e do talude frontal 217m², totalizando 429m².

Vterra = 129m³ de terra de cobertura por dia, que equivalem a 13% do volume de resíduos compactados.

A partir desse resultado e dos consumos necessários à proteção mecânica do sistema de impermeabilização, quando forem pertinentes, foi estimado o volume de solo necessário para a implantação e operação do aterro.

A estimativa de consumo global de terra e os critérios de cálculo utilizados são apresentados a seguir:

Tabela 27. Uso do solo para a cobertura diária dos resíduos

Cobertura Diária	Dados
Área a ser coberta por dia (m²)	430
Espessura da camada de solo de cobertura (m)	0,30
Consumo diária de solo de cobertura (m³/dia)	130
Relação terra/lixo	0,13
Consumo total de solo na cobertura diária (m³)	437.539

Tabela 28. Uso do solo para a cobertura final dos resíduos

Cobertura Diária	Dados
Espessura da camada de solo de cobertura (m)	0,7
Área toral do aterro (m²)	148.000,0
Consumo total de solo na cobertura fina (m³)	103.600,0

Tabela 29. Uso do solo para implantação da camada de proteção mecânica da geomenbrana de PEAD

Impermeabilização	Dados
Espessura (m)	0,5
Área impermeabilizada (m²)	147.685,6
Consumo (m³)	73.842,8

Volume total de solo requerido na implantação e operação do aterro: 724.756m³

Volume de solo gerado nas operações de terraplanagem: 1.119.617,9m³

Balanço de solo: 394.861m³

3.4.3.12 Localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora

Não foi prevista área de estocagem de terra (bota-espera). O aterro será construído, em principio, em etapas e essas serão, provavelmente, subdivididas em fases menores. O solo escavado numa etapa será estocado nas cotas superiores do terreno diminuindo as distâncias e facilitando seu uso. O número de etapas e de fases, assim como o balanço de solo, deverão ser definidos no projeto executivo.

A proposta construtiva está fundamentada nos dados disponíveis à época e deverá ser revista, inclusive, a partir de novas sondagens do terreno. Nesta fase de projeto básico tem-se apenas a ordem de grandeza do volume excedente de solo.

3.4.3.13 Estabilidade geotécnica

a) Estudo de estabilidade geotécnica

Foi realizado um estudo para a verificação da estabilidade dos taludes de escavação do terreno e do maciço de resíduos. Em ambos os casos, foram obtidos resultados que atestam a estabilidade geotécnica das estruturas projetadas.

Tabela 30. Fatores de segurança das seções críticas

Seção		Fato de segurança		
		Insaturado	30% Saturação	50% Saturação
Taludes de solo natural após escavação	Seção (1)	1,72	-	-
	Seção (2)	2,33	-	-
Aterro concluído	Seção (1)	2,15	2,11	1,92
	Seção (2)	1,69	1,66	1,53

3.4.3.14 Instalações de apoio e infraestruturas

Como há um aterro sanitário em operação na área, as instalações de apoio como guarita, portaria, balança e prédio administrativo atenderão às necessidades do aterro classe II a ser ampliado. Apresentado no item 3.4.2.14. Consultar **Anexo 4**. Projeto Arquitetônico.

3.4.3.14.1 Descrição do tipo de tratamento de esgotos sanitários

Apresentado no item 3.4.2.14.1 “Descrição do tipo de tratamento de esgotos sanitários”

3.4.3.15 Origem e estimativa da mão de obra empregada

Não há previsão da contração de novos colaboradores.

3.4.3.16 Cronograma detalhado das etapas de implantação

A implantação do Aterro Classe II seguirá o cronograma apresentado na sequência deste estudo, que iniciará após a obtenção da licença de Instalação do IAP.

Consultar: **Anexo 32**. Cronograma de implantação do aterro Classe II

3.4.3.16.1 Estimativas custos de implantação

O cronograma financeiro para a implantação de aterro Classe II prevê investimento total acumulado no valor de 5.946,000, conforme Figura que segue.

AMPLIAÇÃO ATERRO CLASSE II

PREVISÃO DE CUSTOS - FINANCEIRO

Atividades	Valor Total (R$)
SERVIÇOS INICIAIS	**2.800.000**
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	2.750.000
TOPOGRAFIA	50.000
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	**820.000**
CANAL EM GABIÃO	320.000
MEIA CANA EM CONCRETO	100.000
CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO	400.000
DRENAGEM DE CHORUME	**340.000**
DRENAGEM DE FUNDO	340.000
DRENAGEM DE GÁS	**348.000**
DRENO DE GÁS	348.000
IMPERMEABILIZAÇÃO	**900.000**
PEAD 2,00mm	900.000
ACESSOS	**280.000**
IMPLANTAÇÃO DOS ACESSOS	280.000
COBERTURA VEGETAL	**270.000**
GRAMA	270.000
CORTINA VEGETAL	**8.000**
PLANTIO DE MUDAS	8.000
TANQUES DE ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS	**180.000**
TANQUE ENTERRADO	80.000
TANQUE AÉREO	100.000
TOTAL ACUMULADO	**5.946.000**

Figura 76. Previsão de custos financeiros para implantação de aterro Classe II

3.4.3.17 Localização e dimensionamento preliminar das atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras

Não se aplica. Não esta previsto canteiro de obras.

3.4.3.18 Previsão de ampliação do sistema e descrição dos sistemas operacionais, identificando as entidades responsáveis pela operação e manutenção do sistema

O Presente estudo corresponde ao projeto de ampliação do aterro sanitário Classe II e implantação do aterro sanitário Classe I. A responsabilidade pela operação e manutenção do sistema é a empresa Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda e terceirizados.

3.4.4 Etapa de operação aterro Classe I e II

3.4.4.1 Sistemas operacionais existentes

O Presente estudo corresponde ao projeto de ampliação do aterro sanitário Classe II. A descrição dos sistemas operacionais no aterro sanitário **existente** e as melhorias adotadas nos Sistemas Operacionais de Resíduos Classe II são explicados a seguir:

- **Acesso**

  ⇨ **Sistema atual/Ampliação**

-O local encontra-se murado e em bom estado de conservação; -Área do aterro encontra-se cercada com muro de concreto e alambrado de arame; -No acesso ao empreendimento existe sinalização viária vertical; -Acesso externo e interno se manterá em bom estado de conservação e manutenção pela Equipe do aterro.	 Via de acesso ao aterro sanitário e identificação de sinalização vertical CRTR Ambiental Sul

Quadro 4. Descrição do cercamento da área e trajeto de caminhões- transporte de resíduos CRTR Ambiental Sul

- **Recepção**

Todos os caminhões são previamente cadastrados. Ao chegar na recepção, os caminhões são direcionados a balança, onde são previamente avaliados e pesados.

- **Controle de recebimento de resíduos**

  ⇨ **Sistema atual**: Os resíduos Classe II recebidos na unidade passam por procedimentos de identificação e caracterização, quando necessários. Não sendo permitido o aterramento, os resíduos são retornados ao cliente.

- **Sistema ampliação**: Os resíduos recebidos na unidade passarão por procedimentos de identificação e caracterização, quando necessários. Havendo compatibilidade com seu licenciamento ambiental, os resíduos serão encaminhados para o aterro sanitário Classe II ou para o aterro industrial Classe I, conforme sua tipologia. Não sendo permitido o aterramento, os resíduos deverão retornar ao cliente.

  Considera-se que balança atual será substituída para garantia de melhor qualidade do sistema e controle operacional. A balança receberá manutenção preventiva com periodicidade semestral. Calibração no equipamento e/ou no sistema eletrônico para aferição e ajustes do mecanismo de pesagem e impressão, aferição geral de folgas, com suspensão da plataforma de carga, verificação e fiscalização de metrologia, com periodicidade anual.

Os resíduos são checados e pesados ao chegarem no aterro; -A balança encontra-se em boas condições operacionais.	 Balança e estrutura para pesagem e controle de recebimento de resíduos sólidos CRTR Ambiental

Quadro 5. Condições da balança CRTR Ambiental Sul

- **Característica do projeto para a Disposição final de resíduos**

  - **Sistema Atual/ampliação:** A concepção geométrica do aterro foi determinada de forma a melhor aproveitar as características do terreno natural, considerando a declividade e os espaços disponíveis. Os taludes de corte do terreno foram projetados com inclinação 1,0(V):1,0(H).

    No trecho de terreno escavado são implantados os sistemas de impermeabilização e de drenagem de chorume e sobre estes a deposição dos resíduos. Ao final da etapa operacional, novo trecho é escavado e impermeabilizado e assim sucessivamente.
  - **Sistema ampliação:** O maciço final terá um perfil piramidal, com camadas e bermas de cinco metros cada e taludes de inclinação 1(H):2(V). O número de camadas será variável e dependerá da configuração do terreno e da escavação a ser realizada. A altura do maciço, a partir no nível do acesso que contornará todo

o aterro, variará de 55m na sua face sudoeste a 30m, na face norte-nordeste. A escavação do terreno será feita em dois grandes patamares, nas cotas 515m e 525m, com bermas intermediárias de 5m.

Impermeabilização da célula e compactação dos resíduos CRTR Ambiental Sul

Célula para disposição de resíduos sólidos CRTR Ambiental Sul

Concepção geometria do terreno CRTR Ambiental Sul

Constituição de patamares CRTR Ambiental Sul

Quadro 6. Descrição do local de disposição de resíduos (célula) CRTR Ambiental Sul

- **Equipamentos para Recobrimento**

  ⇨ **Sistema atual:** O empreendimento tem os seguintes equipamentos operacionais: tratores modelo Wang e Komatsu, retroescavadeira Caterpillar, 05 caminhões, 01 caminhão Pipa, 01 pá carregadeira. A manutenção dos equipamentos e dispositivos de controle da poluição se mantem através de vistorias periódicas. Todos os equipamentos operacionais utilizados no aterro sanitário existente serão utilizados na ampliação do aterro Classe II e implantação do aterro I.

  ⇨ **Sistema na ampliação** A princípio haverá necessidade em adquirir um (01) trator.

- **Proteção de Encostas**

  ⇨ **Sistema atual/Ampliação**

-Os taludes das células recebem proteção por grama em placas, na medida em que as mesmas atinjam sua configuração final. Seu estado de conservação será mantido na fase de ampliação.	

Quadro 7. Proteção do solo e encostas CRTR Ambiental Sul

- **Instrumentação**

  ⇨ **Sistema atual/Ampliação:** O monitoramento geotécnico do aterro será executado por meio da leitura da movimentação de 37 marcos superficiais e do comportamento de 05 marcos localizados em pontos estratégicos do maciço. A localização destes encontra-se no **Anexo 2.** Projeto básico aterro Classe II.

  Quanto à periodicidade, as leituras dos instrumentos de monitoramento em campo serão feitas uma vez por semana, consolidando-se os dados em relatórios mensais. Anualmente um relatório consolidado será enviado ao IAP.

- **Manutenção de pátios e acessos**

  ⇨ **Sistema atual/Ampliação:** Os acessos no interior da área e o local de descarga na frente de trabalho serão mantidos em perfeitas condições de tráfego, inclusive cascalhados e drenados, se necessário, com sinalização para orientação dos motoristas.

- **Drenos de percolados e gases**

  ⇨ **Sistema atual:** No aterro sanitário existente houve a construção de drenos horizontais e verticais, que através de emissário encaminha o chorume do poço de captação ao tanque do sistema de armazenamento de líquidos percolados. Será de PEAD, com diâmetro de 450mm que são encaminhados para armazenamento no tanque de chorume.

  ⇨ **Sistema na ampliação** constituído de drenagem de percolados

  - base principal, seção quadrada de 1,0m, preenchida por pedras britadas n° 4, envolto em manta geossintética tipo Bidim e tubo condutor perfurado, em PEAD de 160mm de diâmetro. O tubo condutor constituirá numa garantia extra

à drenagem na base do aterro, já que a seção quadrada, isoladamente, é dimensionada buscando-se suficiência em capacidade de vazão;

- base secundária, terá por função captar o chorume em sua área de influência e encaminhá-lo ao dreno principal,com seção transversal de 0,60 m de largura por 0,60 m de altura, sem tubulação interna. Sua seção será preenchida de pedras britadas n° 4, envolta em manta geossintética tipo Bidim;
- entre camadas: A cobertura final das camadas de resíduos, mesmo a provisória, tem alto grau de compactação devido à movimentação de equipamentos e veículos, assim, constitui-se numa barreira física à movimentação vertical do chorume. Desta forma, a instalação da malha de drenagem nesta região assegura a rápida remoção do chorume, seguindo-se o lançamento no dreno de gás mais próximo, possibilitando a manutenção do aterro nos padrões estabelecidos em projeto.

A Caixa de captação de líquidos percolados: captará os líquidos percolados de todo o sistema, sendo possível visualizar o comportamento dos drenos coletores individualmente, assim como, mensurar as vazões. A partir dela, o emissário de chorume encaminhará os líquidos percolados ao sistema de armazenamento temporário.

- **Transporte e tratamento de Chorume**

  ⇨ **Sistema atual:** Atualmente, o chorume gerado é encaminhado ao tanque de armazenamento (ou célula de acúmulo), e posteriormente transportado para empresa devidamente licenciada[10], onde recebe tratamento adequado.
  Tanque de armazenamento temporário com capacidade de 300m³, revestido com geomembrana 2 mm. Não existe recirculação de efluentes (chorume) para a massa do resíduos. O chorume armazenado é retirado por caminhões coletores da empresa contratada. São realizados, em média, 14 viagens mensais[11]. O caminhão utilizado tem capacidade para transportar 30m³.

  ⇨ **Sistema na ampliação:** Será mantido o mesmo sistema de tratamento de chorume. Além do tanque existente, prevê a instalação de dois tanques:
  - Tanque enterrado de volume útil de 157m³;

[10] Atualmente as empresas EMTRE (Empresa Maringaense de Tratamento de Efluesntes Ltda) e Dinâmica Ecosolution prestam este serviços.
[11] O valor de 14 viagens mensais pode sofrer variações superiores ou inferiores conforme índices pluviométricos registrados na área do aterro sanitário.

- Tanque aéreo de 150m³.

A CRTR Ambiental Sul tem o cuidado de contratar apenas empresas devidamente licenciadas.

-Coleta e transporte atualmente realizada pela auto fossa Ingá/Ingá Soluções Ambientais – Licença Ambiental nº10829;. Tratamento externo pelas empresas: EMTRE e Dinâmia Ecoslution.	

Quadro 8. Controle e registros de envio de chorume CRTR Ambiental Sul

- **Poços de Monitoramento**[12]

  ⇨ **Sistema atual**: Aterro existente possui 04 poços de monitoramento (PM) instalados conforme NBR 13895:97 e CETESB 06010/88. Coordenadas UTM:

  PM-01 = E 409.964,51 m; S 7.401.788,64 m

  PM-02 = E 409.763,88 m; S 7.401.628,14 m

  PM-03 = E 409.820,54 m; S 7.401.844,24 m

  PM-04 = E 409.954,07 m; S 7.401.878,65 m

Estão previstos a instalação de quatro (04) poços de monitoramento nas obras de ampliação do aterro Classe II.

[12] O Memorial descritivo do poço de monitoramento (Relatório de Instalação de Poços de Monitoramento) esta disponível para consulta na sede do empreendimento (CRTR Ambiental Sul)

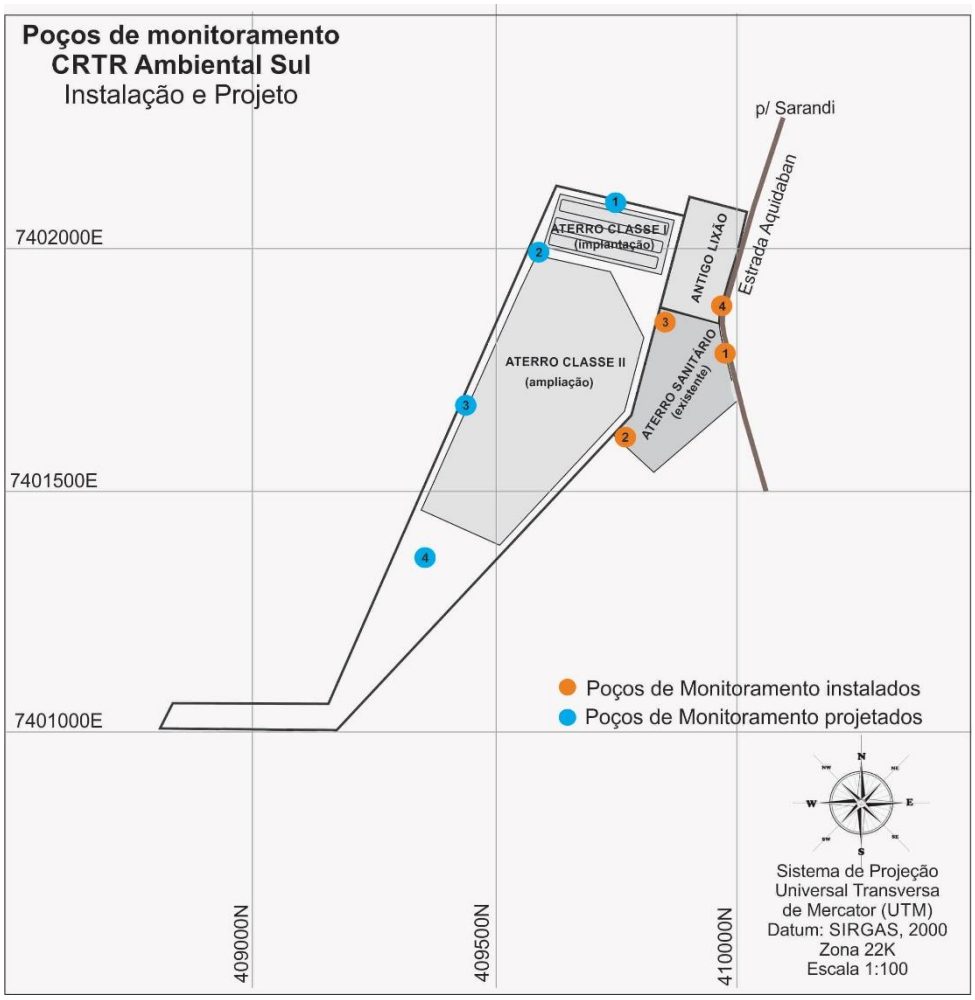


Figura 77. Poços de monitoramento instalados e proposta da instalação de novos poços CRTR Ambiental Sul

- **Poço tubular profundo**

  ⇨ **Sistema atual/ampliação**: O abastecimento e consumo de água é garantido pelo sistema de tratamento por cloração constituído de bomba dosadora e reagente Hipoclorito de Sódio (mg/L), afim de garantir concentrações acima de 0,2 mg/L e no máximo 2,0 mg/L de cloro no sistema. O poço tubular existente atenderá a demanda do aterro sanitário Classe II (ampliação) e aterro Classe I (implantação). Desde modo, não haverá necessidade de novas perfurações.

Anexo 8. Outorga de uso de água subterrânea

-No ano 2013 foi instalado Reservatório com capacidade de 20m³ e Construída a Casa da Química com Sistema de Cloração automática. -São realizadas coletas e análises físico-químicas /microbiológicas de monitoramento mensal e semestral por empresa terceirizada - Resultados satisfatórios e em acordo com Limites da Legislação Portaria MS nº 2914/11.	

Quadro 9. Poço tubular profundo CRTR Ambiental Sul

- **Automonitoramento**

Para a atividade de aterros sanitários, ficam estabelecidas as classes listadas e as seguintes freqüências para análises químicas das águas subterrâneas e das águas superficiais(Portaria IAP nº259 de 26/11/2014):

Classe	Capacidade do aterro (ton/dia)	Frequência das análises		
		Àguas subterrâneas		Aguas Superficiais
		Análise Básica	Análise Completa	
A	<200	Semestral	Anual	Semestral
B	200-700	Semestral	Anual	Trimestral
C	>700	Semestral	Anual	Bimestral

- ⇨ **Sistema atuall:** Classe B
- ⇨ **Sistema ampliação:** Classe C

Ambos as situações com a apresentação de relatório semestral de monitoramento:

- de águas superficiais - parâmetros em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Resolução CONAMA 357/05;
- de águas subterrâneas - parâmetros em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Resolução CONAMA nº 396/08 para poços de monitoramento e em conformidade com os Limites máximos permitidos (LMP) da Portaria MS nº2914/11 poço tubular profundo para fins de potabilidade.

Como não ocorre lançamento em corpo hídrico não se torna obrigatória a realização de análises de chorume, salvo situações em que seja requisitado pelo IAP.

Anexo 29. Relatórios de Ensaios de água subterrânea (2014-2015)

3.4.4.2 Controle de recebimento de resíduos

3.4.4.2.1 Gestão de contrato

A Gestão de Contrato refere-se a firmação de um contrato entre contratado e contratante, que tem interesse na disposição final dos resíduos especificados. O Departamento Comercial da CRTR Ambiental Sul estabelece negociação com o cliente. O cliente encaminha o laudo de classificação do resíduo e o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) devidamente preenchidos Com cadastro específico, inicia-se o processo de Controle de Entrada de Resíduo (CER) onde consta de informações sobre o cliente (gerador) e descrição dos resíduos (fonte, caracterização, estado físico, classe). Fecha-se o contrato. O Gerente Operacional do aterro é comunicado sobre a liberação do cadastro do cliente, nestes termos, a “balança é liberada” para recebimento. O fluxograma deste procedimento é apresentado a seguir.

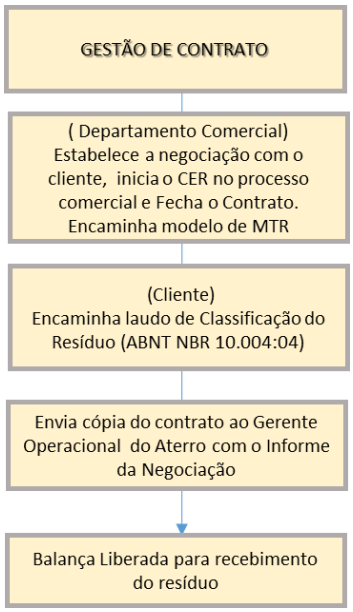


Figura 78. Gestão de contrato para recebimento de resíduos na unidade CRTR Ambiental Sul

3.4.4.2.2 Transporte de residuos

Essencialmente, o MTR é uma "nota fiscal de transporte". O formulário deve conter as informações do gerador, coletor/transportador e destinatário (empresa que faz o tratamento final do resíduo).

São colocada descrição, códigos, tipo de acondicionamento e quantidade dos resíduos químicos. Se o número de substâncias a descartar é maior que o de linhas da tabela, deve-se continuar a listagem dos resíduos em uma nova folha do MTR. Todas as páginas (e respectivas vias) devem ser numeradas, conferidas e assinadas pelos responsáveis.

Independentemente da quantidade enviada para destino final pelo gerador do resíduo, a mesma deverá estar acompanhada do respectivo MTR (manifesto de transporte de resíduos). O transporte de todo o resíduo classificado conforme norma técnica da ABNT/NBR-

10004:2004 como perigoso Classe I e como não perigoso Classe II, bem como efluentes líquidos enviados para tratamento, incluindo esgoto doméstico e chorume serão acompanhados do respectivo MTR. Considera-se também Resíduos nao perigosos Classe IIA, que deverão ser transportados acompanhados de MTR: lodos de tratamento de efluentes líquidos industriais e domésticos e areias de fundição.

Para atendimento, fica estabelecida a definição de “carga fechada” e “carga fracionada” para o transporte de resíduos, com relação ao modelo e/ou preenchimento de MTR a ser utilizado:

I - Carga Fechada: quantidade de resíduo a ser transportado que preenche o volume disponível do veículo contratado para o transporte, podendo ter origem num único gerador ou numa unidade centralizada.

II - Carga Fracionada: quantidade de resíduos recolhidos em diversos pequenos geradores, para serem destinados a uma mesma unidade centralizada, até completar o volume do transporte contratado.

Segue Modelo de MTR:

1. GERADOR: Razão Social: CNPJ: Endereço: Nome do Responsável:				Nº do Cadastro Órgão Ambiental: Município: Estado: Tel.:				
2. DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	Fonte/ Origem	Caracterização (Nome, composição, odor, cor, aspecto, etc.)	Estado Físico	Classificação Código da ABNT	Quant. Total	Tipo Acondic.	Unidade Massa/Vol	Código ONU
3. TRANSPORTADOR Razão Social: CNPJ: Endereço: Bairro**:** Município: **Veículo nº.** Placa**:** Estado: Tipo de equipamento de transporte: Nº da placa. Nome do Condutor**:**								
4. STTADE DESTINATÁRIO (STTADE = Sistema que trata, transfere, armazena ou dispõe os resíduos) Razão Social**:** Nº do Cadastro: Endereço: Bairro: Município: Tel.: OBS.: motivo do não recebimento:								
5. Descrições adicionais dos resíduos listados acima: **VIDE FICHA DE EMERGÊNCIA**								
6. Instruções especiais de manuseio e informações adicionais (em caso de não entrega do resíduo especificar o nº do MTR Anterior). **VIDE FICHA DE EMERGÊNCIA**								
7. Certificação do gerador: Eu, por meio deste manifesto, declaro que os resíduos acima listados estão integralmente descritos pelo nome, classificados, embalados e rotulados seguindo as normas vigentes e estão sob todos os aspectos em condições adequadas para transporte de acordo com os regulamentos nacionais e internacionais vigentes.								
.8. a) **GERADOR:** Nome				Assinatura		Data		
b) **TRANSPORTADOR:** Nome				Assinatura		Data		
c) **INSTALAÇÃO RECEPTORA:** Nome				Assinatura		Data		
9. Instruções em caso de discrepância das indicações descritas deste manifesto:								
10. Instalação receptora: Certificação de recebimento do material perigoso descrito neste manifesto, exceto quando ocorre o especificado no item 9. _____ Nome _____ assinatura _____ data								

Resíduo gerado fora do Estado que for encaminhado para destino final no Estado, deverá ser acompanhado de MTR a ser fornecido pela unidade centralizada que receberá o resíduo no Estado para disposição final;

Internamente os MTR's serão numerados sequencialmente.

Cada número de MTR – carga fechada, deverá ser preenchido em 3 (três) vias, devidamente identificadas, no momento do carregamento do resíduo para acompanhamento da carga: (primeira via) ao destino final, (segunda via) ao transportador e (terceira via) ao gerador. Após devidamente assinadas pelas partes envolvidas, as três vias devem permanecer à disposição da fiscalização ambiental, pelo período mínimo de 5 (cinco) anos, arquivadas junto:

Cada número de MTR – carga fracionada, deverá ser preenchido em 2 (duas) vias, devidamente identificadas, no momento do carregamento do resíduo para acompanhamento da carga: (primeira via) ao destino final, (segunda via) ao transportador. Após devidamente assinadas pelas partes envolvidas, as duas vias devem permanecer à disposição da fiscalização ambiental, pelo período mínimo de 5 (cinco) anos, arquivadas junto:

O gerador de resíduo que possuir modelo impresso de MTR poderá utilizá-lo, desde que inseridos os CNPJ do gerador, do transportador e do destino final de forma clara e concisa, nas vias de cada número;

O transportador deverá retornar ao gerador do resíduo a via correspondente do MTR, assinada pela unidade de destino final, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, após o embarque da carga. Quando se tratar de carga fracionada (Modelo II do MTR) a mesma deverá ficar na unidade centralizada.

Fichas de emergência: A ficha de emergência é um documento obrigatório para o transporte de produtos perigosos. Nela constam os principais riscos do contato com o produto e as providências essenciais a tomar em caso de acidente durante o transporte.

Prevê a utilização de Ficha com **tarja vermelha** significa produto classificado como perigoso e Ficha com **tarja verde** significa produto que não foi enquadrado na relação de produtos perigosos.

A Gestão Comercial do aterro deve solicitar a Fichas de emergência com antecedência.

Envelope: Deve acompanhar cada lote de resíduos que sai da unidade geradora de resíduo. Neste caso inclui a retirada de chorume da CRTR AMBIENTAL SUL para destinação final em empresa devidamente contratada.

O envelope deve conter:

- MTR* formulário (devidamente preenchido e assinado),

- 1 cópia da Ficha de emergência, para cada resíduo perigoso transportado.
- Laudo ou Relatório de Ensaio de Classificação do Resíduo – ABNT NBR 10.004:04

O envelope segue os resíduos do laboratório no seu trajeto para o tratamento final.

Caso necessário, a ABNT NBR 16725 apresenta diretrizes para elaboração e preenchimento da FDSR (Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos). A FDSR fornece informações sobre resíduos químicos quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente, além de recomendações acerca de medidas de precaução e procedimentos de emergência.

A FDSR é obrigatória para os resíduos considerados perigosos (classe I, da NBR 10004) ou pelas regulamentações de transporte desses produtos e suas instruções complementares, bem como para os materiais por eles contaminados, como embalagens e filtros. Certamente, a FISPQ dos constituintes dos resíduos será uma fonte importante de informações para a elaboração da FDSR. Embalagens e materiais contaminados por resíduos químicos perigosos devem ser tratados da mesma forma que a substância (ou mistura) que os contaminou. Ou seja, são considerados resíduos sólidos da substância (ou mistura) contaminante.

3.4.4.2.3 Capacitação

A Ambiental Sul preconizará o atendimento a capacitação de seus funcionários em conformidade:

RDC 306, CAPÍTULO VII, ITEM 18: O pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de resíduos deve ser capacitado na ocasião de sua admissão e mantido sob educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo a sua responsabilidade com higiene pessoal, dos materiais e dos ambientes.

NR 32 - Item 32.5: dos resíduos. Onde cabe ao empregador capacitar, inicialmente e de forma continuada, os trabalhadores nos seguintes assuntos:

a) segregação, acondicionamento e transporte dos resíduos;

b) definições, classificação e potencial de risco dos resíduos;

c) sistema de gerenciamento adotado internamente no estabelecimento;

d) formas de reduzir a geração de resíduos;

e) conhecimento das responsabilidades e de tarefas;

f) reconhecimento dos símbolos de identificação das classes de resíduos;

g) conhecimento sobre a utilização dos veículos de coleta;

h) orientações quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs.

3.4.4.2.4 Recebimento de resíduos

Os resíduos recebidos na Ambiental Sul Brasil passarão por procedimentos de identificação e caracterização, quando necessários. Havendo compatibilidade com o licenciamento ambiental da unidade, os resíduos serão encaminhados para o aterro Classe II (sanitário) ou para aterro Classe I, conforme sua tipologia. Não sendo permitido o aterramento, em acordo com a licença do aterro os resíduos retornarão ao cliente.

3.4.4.2.4.1 Resíduos industriais – Classe I e II

O Cliente apresentará o laudo de classificação dos resíduos e o transportador o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) na entrada da balança.

A classificação de resíduos conforme a norma NBR 10004:2004 tem por objetivo caracterizá-los através de ensaios físico-químicos e verificar a confirmação da entrada do resíduo na unidade. A caracterização dos resíduos é uma etapa essencial e anterior ao recebimento dos resíduos industriais na unidade.

O procedimento de amostragem e classificação dos resíduos seguem os itens a seguir:

a. O cliente contrata os serviços de um laboratório capacitado e idôneo para coleta da amostra conforme a norma NBR 10.007:2004 - Amostragem de resíduos;
b. Verifica se o resíduo pertence ao Anexo A - Resíduos perigosos de fontes não específicas e/ou Anexo B - Resíduos perigosos de fontes específicas da NBR 10.004:2004
c. Realiza as determinações analíticas conforme estipulado nas Normas NBR 10.005:2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos e NBR 10.006 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
d. Deverão ser efetuadas as determinações dos parâmetros limitantes indicados no licenciamento do empreendimento que não tenham sido contemplados nas Normas ABNT, ou qualquer outro que faça parte do processo gerador não contemplado nas Normas ABNT e na licença, mas que venham a ser importantes para a análise do recebimento do resíduo.
e. Os dados obtidos nas análises são registrados conforme procedimentos estabelecidos pela “Gestão da Qualidade do Laboratório” contratado que subsidiam a elaboração do relatório técnico de classificação (laudo).
f. Pesagem e avaliação visual para liberação da carga: Após os procedimentos descritos nos itens acima, o resíduo é pesado, sendo, posteriormente realizado uma avaliação visual para liberação da carga.
g. Avaliação (corpo técnico): Para os resíduos gerados em processos industriais além da avaliação visual para liberação da carga, o mesmo poderá passar por processos de avaliação de conformidade dos resultados, seguindo as alternativas:
    - Amostragem e ensaios no laboratório interno. Apresentar resultados dentro dos limites para Aspecto, pH, corrosividade, reatividade, inflamabilidade e líquidos livres; (ou)
    - Verificação da fonte/origem do resíduo com a lista descrita nos anexos A e B da NBR 10.004; (ou)

- Realização de contato com o cliente solicitando nova caracterização do resíduo em Laboratório externo devidamente qualificado; (ou)
- Aceite da classificação de resíduos encaminhada pelo cliente.

Após acordada a classificação do resíduo em Classe I ou Classe II, finaliza o Controle de Entrada de resíduos e verifica-se a possibilidade de aterramento direto, caso contrário o mesmo segue para pré-acondicionamento.

Os procedimentos que envolvem o processo de recebimento de resíduos classe I e II são ilustrados na Figura a seguir.

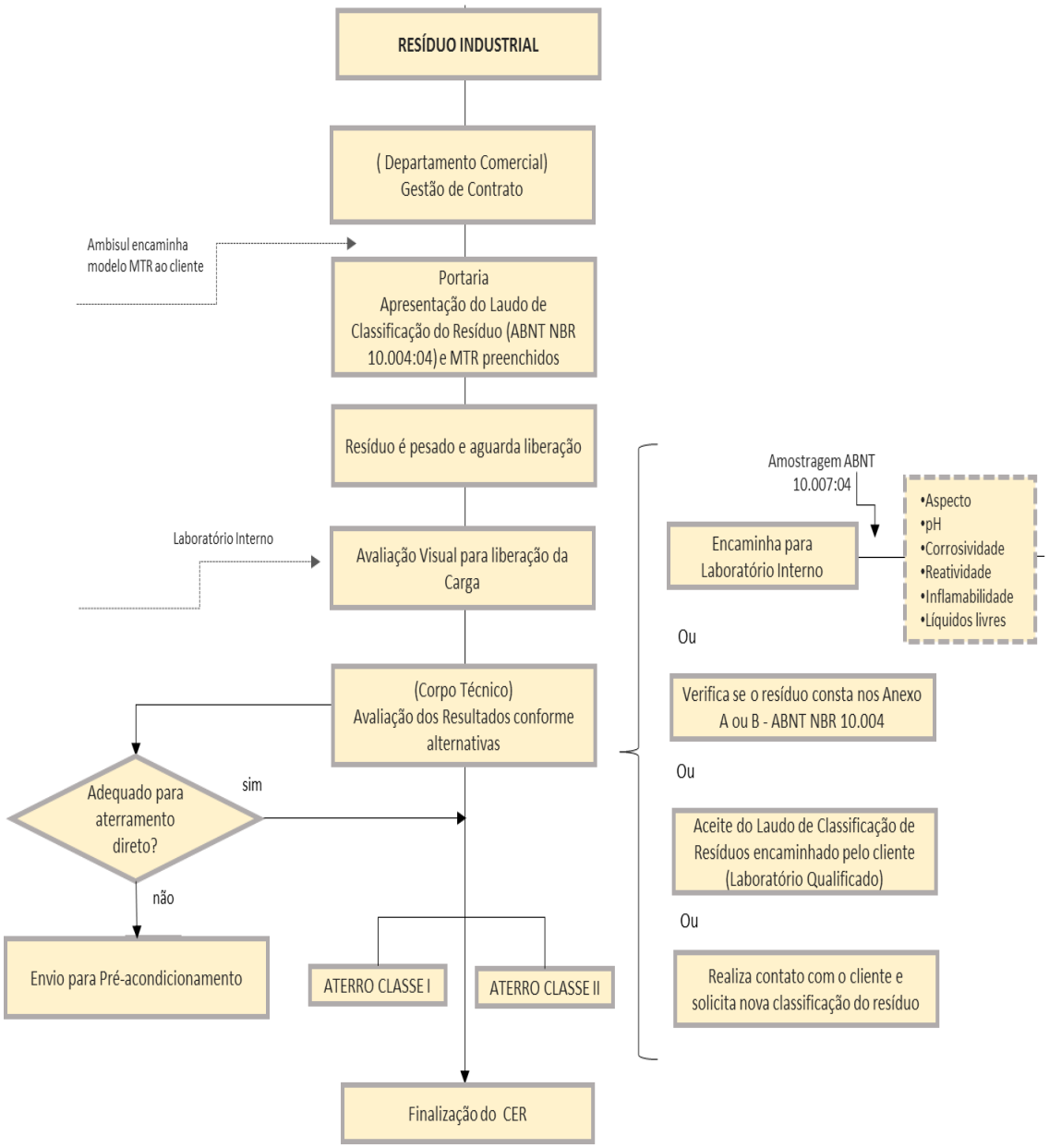


Figura 79. Fluxograma de recebimento de resíduos classe I e classe II na unidade CRTR Ambiental Sul

3.4.4.2.4.2 Resíduos domiciliares e resíduos públicos de saneamento

Os resíduos de origem domiciliar têm aprovação prévia em função das características conhecidas. A liberação para o descarregamento no aterro sanitário é feita após a inspeção visual da carga. Neste caso o CER é assinado pelo operador responsável pela descarga.

Quanto aos resíduos provenientes dos serviços públicos de saneamento, os lodos de ETAs e de ETEs, e dos de limpezas de córregos, canais e bueiros, será realizada caracterização prévia caso encontre na inspeção visual e nos dados fornecidos pelo MTR alguma não conformidade. Serão avaliados para estes resíduos a necessidade de um pré-condicionamento antes da disposição no aterro sanitário. Nestes casos, são coletadas amostras da carga para análises, com a finalidade de determinar as características dos resíduos e as necessidades de adequação para disposição.

Os procedimentos que envolvem o processo de recebimento de resíduos domiciliares e de resíduos públicos de saneamento são ilustrados na Figura a seguir.

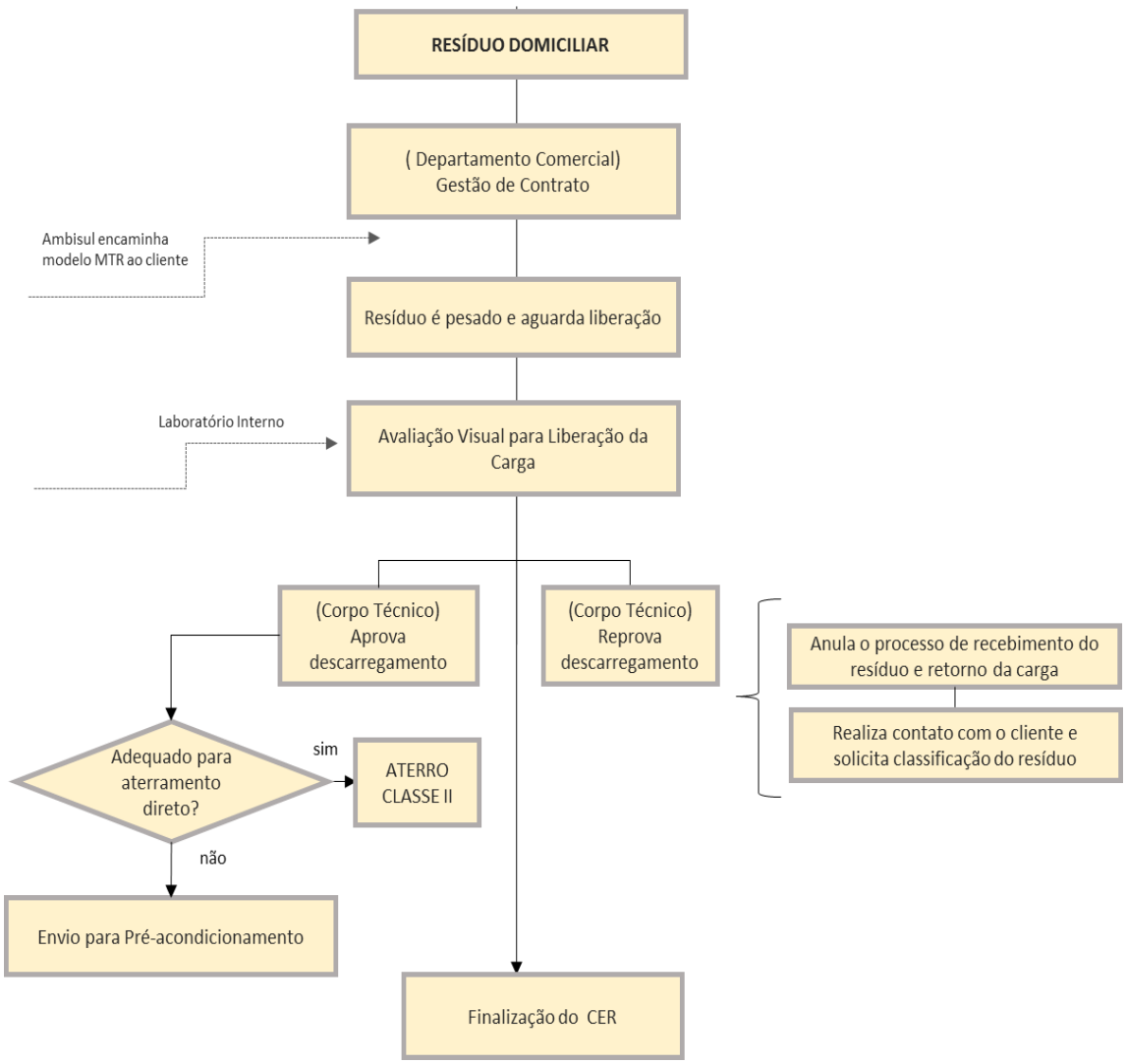


Figura 80. Fluxograma de recebimento de resíduos domiciliares

3.4.4.2.4.3 Resíduos sólidos de serviços de saúde

Para este procedimento seguir a Resolução CEMA nº094/2014 (Art. 13), RDC Anvisa nº 306/2004 e Conama .Nº 358/2005.

O cliente apresentará laudo de inativação microbiana, laudo de calibração[13] do equipamento. O transportador apresenta o MTR devidamente preenchido.

Os resíduos do grupo A1 e A2 (Conforme definido pela Resolução CONAMA nº 358/2005) devem ser submetidos ao processo de tratamento com redução de carga microbiana compatível com o nível III de inativação[14], sendo assim são classificados como resíduos do Grupo D, e podem ser encaminhados para o aterro sanitário.

Grupo D: são resíduos que não apresentam risco químico, biológico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparado aos resíduos domiciliares.

Os resíduos pertencentes ao grupo D estão apresentados no anexo da Resolução CONAMA nº 358/2005 e quando não foram passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem no local de geração podem ser encaminhados ao aterro sanitário (CONAMA, 2005).

Os procedimentos que envolvem o processo de recebimento de resíduos de saúde (Grupo A1, A2 e D) após a etapa de inativação microbiana - ABNT NBR 12808:1993 – Resíduos de serviço de saúde – Classificação, são ilustrados na Figura 81.

Pesagem e avaliação visual para liberação da carga: Após os procedimentos descritos nos itens acima, o resíduo é pesado, sendo, posteriormente realizado uma avaliação visual para liberação da carga.

Avaliação (corpo técnico): Para os resíduos de saúde além da avaliação visual para liberação da carga, o mesmo poderá passar por processos de avaliação de conformidade dos resultados. Neste caso, deve-se considerar duas possibilidades para classificar os resíduos de saúde inativo.

1. Aceite do laudo de inativação microbiana de resíduos do cliente;

---

[13] O Laudo terá validade apenas para o lote de resíduo entregue, comprovando o processo de tratamento que promova Nível III de inativação microbiana, conforme Resolução CONAMA nº 358/2005;
-O laudo de calibração do equipamento (ex: auto clave) garanti a eficiência do tratamento de inativação microbiana, portanto é indispensável sua apresentação juntamente com o laudo de comprovação de ausência de patogenicidade;

[14] Nível III de inativação microbiana: aplicação de processo que visa a inativação microbiana das cargas biológicas contidas nos resíduos como bactérias vegetativas, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos, parasitas e microbactérias.

2. Laboratório externo: são coletadas amostras, encaminhadas para laboratório externo e, comprova a inativação microbiana. No caso de não comprovação da inativação microbiana, o corpo técnico da CRTR Ambiental Sul reprova o descarregamento e anula o processo de recebimento da carga de resíduo; realiza contato com o cliente e solicita a classificação do resíduo.

Após acordado o descarregamento, finaliza o Controle de Entrada de resíduos e verifica-se a possibilidade de aterramento direto, caso contrário o mesmo segue para pré-acondicionamento.

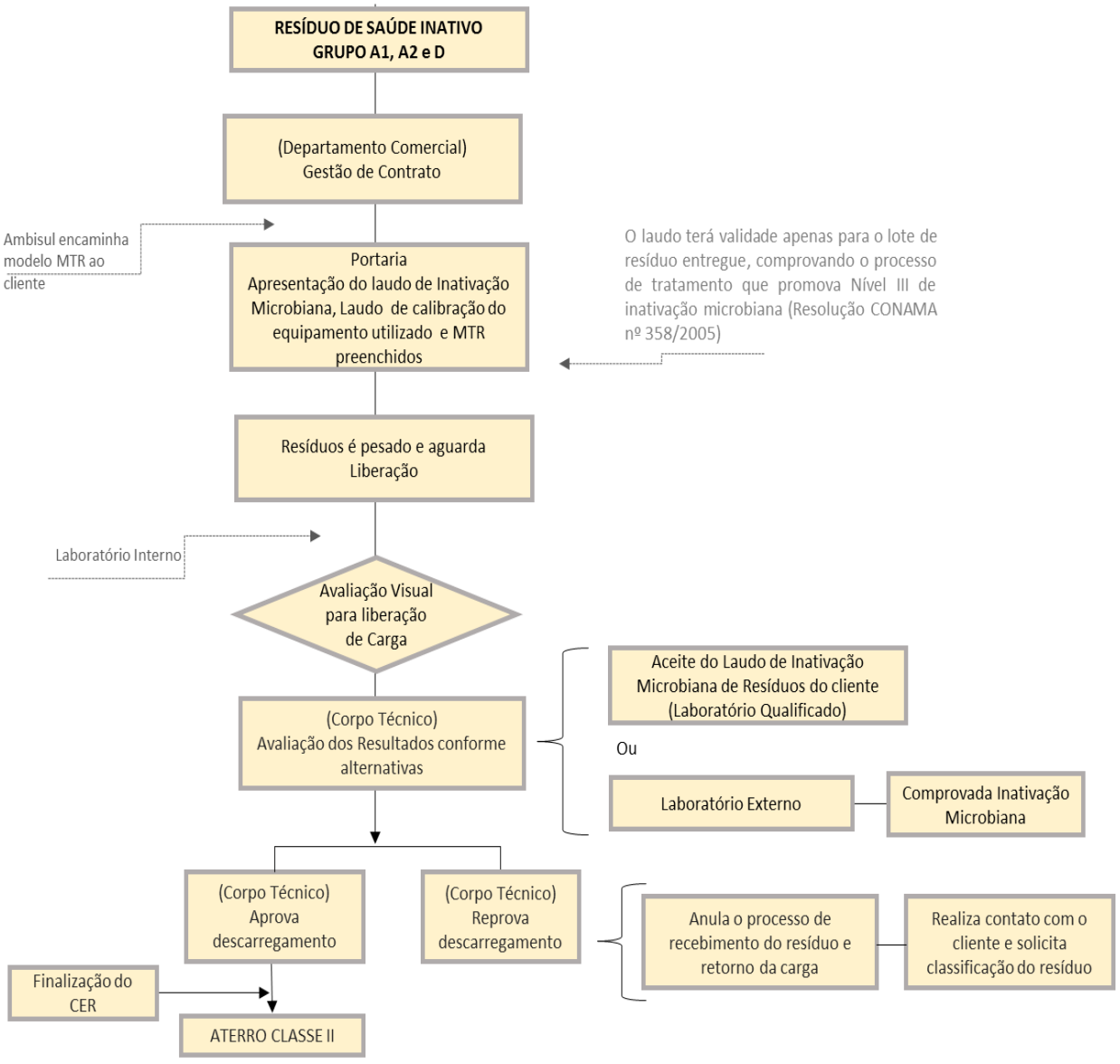


Figura 81. Fluxograma de recebimento de resíduos sólidos (classe II) de serviços de saúde (grupo A1, A2 e D) na unidade CRTR Ambiental Sul

3.4.4.2.5 Amostragem para análise da carga

O Plano de amostragem dos resíduos será elaborado segundo a norma NBR 10007:04 “Amostragens de resíduos sólidos” da ABNT, estabelecendo os ensaios, os parâmetros de análise e a respectiva frequência. Para tanto, a Ambiental Sul Brasil irá contar com laboratório[15] para a realização de testes expeditos e, caso houver a necessidade de análises específicas ou, de contraprova, amostras poderão ser encaminhadas para laboratório externo.

Após o estacionamento do veículo com a carga de resíduos a serem dispostos, um funcionário do departamento técnico da unidade coleta amostra de aproximadamente 300 gramas da carga. A amostragem depende do tipo de veículo, do resíduo a ser amostrado e da forma de acondicionamento:

a) Caminhão basculante: a amostragem é feita em três pontos diferenciados e aleatórios;

b) Caçamba (poli guindaste / *roll on*): a lona é retirada parcialmente de forma que o técnico consiga observar a superfície da carga. São coletadas amostras de dois pontos distintos e aleatórios;

c) Tambores, bombonas ou *Big Bags*: é efetuada amostragem em todas as embalagens.

As amostras são etiquetadas para identificação e encaminhadas ao laboratório onde são armazenadas para análise.

Os funcionários que realizam as coletas devem utilizar equipamentos de proteção individual, tais como luvas de borracha ou descartáveis, máscaras para pó, óculos e sapatos de segurança.

Nota: A amostra deve permanecer armazenada no laboratório por seis meses, sendo posteriormente descartada nos aterros da unidade.

Resíduos sólidos de serviços de saúde: Não serão estocados. Caso seja reprovado o descarregamento do resíduo, o mesmo retornará ao Gerador imediatamente.

3.4.4.2.5.1 Análises para liberação de carga

Após a coleta da amostra da carga, a mesma é submetida às seguintes análises:

a) Aspecto

O resíduo amostrado é comparado com as características esperadas, conforme documentação de autorização de disposição e de transporte de resíduos emitidos pelo órgão

[15] O laboratório será construído na etapa de Ampliação do aterro. Atualmente, o procedimento realizado pelo aterro em operação não conta com laboratório interno.

ambiental, relatórios técnicos, processo que deu origem, forma de acondicionamento e histórico de recebimento.

b) Determinação de pH

Para determinação do pH o procedimento a ser seguido é:

- ⇨ Adiciona-se em um béquer 50 g de amostra do resíduo sólido e 50 g de água deionizada;
- ⇨ Agita-se em agitador magnético com velocidade média e constante por 5 minutos;
- ⇨ Realiza-se a leitura do pH em equipamento com eletrodo de vidro combinado.

c) Inflamabilidade

Conforme orienta A ABNT NBR 10.004:04 um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se após o teste de chama, uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- ⇨ Ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- ⇨ Não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- ⇨ Ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;
- ⇨ Ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

d) Determinação de corrosividade

A determinação de corrosividade é efetuada da maneira descrita no item anterior, determinação de pH.

Para valores de pH inferiores a 2,0 ou superiores a 12,5, o resíduo será caracterizado como corrosivo e não será permitido o aterramento sem prévio condicionamento.

e) Reatividade

A avaliação de reatividade é efetuada durante a execução da determinação de pH, observando-se o comportamento do resíduo durante e após adição da água deionizada. Se houver geração de gases e/ou aquecimento da solução, o resíduo será caracterizado como reativo.

Se o resíduo apresentar características reativas, o departamento técnico avaliará a possibilidade ou não de disposição no aterro e a necessidade de um pré-tratamento antes da disposição.

f) Líquidos livres / *Paint Filter Test*

Para determinação de líquidos livres o procedimento seguido é:

- ⇨ Adiciona-se 100 g de amostra do resíduo sólido na sua pior condição física, conforme definido pelo responsável técnico do laboratório, em funil de nylon 60 mesh;
- ⇨ Aguarda-se 15 minutos;
- ⇨ Se não houver liberação de líquidos livres o resíduo está aprovado para disposição;
- ⇨ Caso ocorra a liberação de líquidos livres do resíduo, o aterramento não será permitido sem um prévio tratamento.

g) Toxicidade

Quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no anexo F. Os ensaios a serem realizados para verificar a toxicidade do resíduo são indicados considerando os os fatores da natureza e fonte do resíduo. Outra forma de identificação de toxicidade é possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C onde o resíduo tenha potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;

Classe I:

Não deverão ser diretamente aterrados resíduos inflamáveis ou altamente reativos. Estes resíduos somente poderão ser aceitos no Aterro após um prévio tratamento (neutralização, estabilização ou solidificação, por exemplo) que seja capaz de extinguir ou, de desabilitar, as suas características de reatividade ou inflamabilidade. Este prévio tratamento para determinados resíduos poderá ser realizado na própria unidade pré-condicionamento de resíduos industriais a ser implantado na CRTR Ambiental Sul , como unidade de apoio ao aterro classe I.

3.4.4.3 Procedimentos operacionais da unidade de tratamento dos efluentes líquidos gerados (percolados)

Não esta previsto unidade de tratamento dos efluentes líquidos percolados. Os efluentes serão armazenados em tanque aéreo e enterrado, e posteriormente, serão enviados para empresa terceirizada, que realizará o tratamento adequado dos resíduos.

3.4.4.4 Procedimentos operacionais do sistema de drenagem de gases

Como comentado, a decomposição biológica da matéria orgânica gerará gases, o biogás, composto principalmente por metano e CO_2. Ambos são gases que promovem o"efeito estufa", embora o metano possui um potencial para o aquecimento global de 21 a 27 maior que o CO_2. O metano tem ainda o agravante de ser um gás inflamável. Se esses gases não forem removidos de modo controlado, podem migrar pela porosidade dos resíduos sólidos aterrados e do solo/ subsolo emanando ao longo da área do aterro, agravando o aquecimento global. Também pode-se acumular em bolsões, poços, fossas, gerando um risco de explosão devido à presença do metano.

O sistema de drenagem dos gases será instalado no Aterro Classe II. Serão constituídos por tubos de PEAD de 160 mm de diâmetro perfurados envoltos por uma camisa de brita nº 4 ou de rachão contida por uma tela metálica. Eles devem atravessar verticalmente todo o aterro, desde a base até acima da cota da camada de cobertura. A eficiência de coleta do biogás gerado no aterro por este sistema pode chegar a 80% do total gerado.

Devido ao seu potencial de aquecimento global, é de suma importância que o metano seja queimado antes de ser lançado na atmosfera, convertendo-o em H_2O e CO_2, este último um gás com um potencial bem menor, como comentado anteriormente.

A queima também tem a vantagem de reduzir o efeito do forte odor de H_2S de uma área estimada de 3000 m de raio para uma área restrita de pouco mais de 500 m, praticamente inserida nos limites do empreendimento.

Para a queima será instalado um "Flair" junto à base do aterro. O "Flair' tem eficiência de queima de 98 a 99% do metano.

Para compensar as perdas de cargas nas tubulações e garantir um escoamento regular do biogás para "Flair", será instalado uma bomba de vácuo.

Oportunamente, serão feitos estudos para fazer o aproveitamento energético do biogás. A verificação técnico/econômica da valorização energética deste gás será efetuada através do estudo de seu aproveitamento como combustível em motogeradores para a produção de energia elétrica a ser injetada na rede da Concessionária, de acordo com o estatuto legal aplicável.

O resíduo, ao ser disposto no aterro, vai sendo decomposto e gerando biogás, mas seu afloramento só ocorrerá após algumas semanas. A liberação de gás persistirá por alguns anos depois do fechamento do aterro, sendo necessário seu monitoramento durante este período.

No Aterro Classe I não será instalado este sistema de drenagem, visto que não será colocado material orgânico, não havendo então a geração de biogás, e que ainda ele será enclausurado, restringindo a geração de emissões atmosféricas. Para o caso dos produtos acondiocionados neste aterro ainda assim gerarem gases, será instalada um dreno com válvula para monitoramento.

3.4.4.5 Procedimentos operacionais do sistema de controle das emissões atmosféricas de eventuais unidades de incineração

Não esta previsto unidades de incineração.

3.4.4.6 Procedimentos operacionais e programas de manutenção

Na fase de operação do aterro sanitário serão considerados necessários os seguintes equipamentos:

- ⇨ Trator Esteira (40 a 50 hp) e escavadeira de esteira– uso permanente. Este equipamento terá por finalidade o manuseio e a compactação dos resíduos, além do espalhamento de terra e a cobertura, adotando-se um adicional de 30% para serviços diversos (melhoria de acessos, no desencalhe de caminhões, arraste de materiais e outros serviços). A ampliação do número deste tipo de equipamento dependerá diretamente da evolução do volume de resíduos recebidos.
- ⇨ Retroescavadeira Caterpillar (75 hp) – uso eventual. Terá como principal função à abertura de drenos de águas pluviais e líquidos percolados. Será necessário alugar em intervalos de tempos regulares e estima-se que serão gastos cerca de 40 h / mês aproximadamente.
- ⇨ 05 Caminhões basculantes – 10 m^3 – uso descontínuo. Terá como função principal o transporte da terra e materiais para frente de operação do aterro. Na operação do aterro, a demanda dos serviços deverá instruir o planejamento de sua permanência na frente de trabalho.
- ⇨ 01 Caminhão Pipa – uso eventual. O caminhão pipa com dispositivo espargidor dianteiro terá como finalidade umedecer os acessos para evitar poeiras, molhar o solo para a compactação, rega de jardins e árvores e para auxiliar na lavagem dos equipamentos;
- ⇨ 01 pá carregadeira:

Figura 82. Caminhão pipa utilizado para irrigação dos taludes CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 27/03/2014

Figura 83. Trator de esteira CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 18/11/2013

Figura 84. Caminhão basculante no aterro CRTR Ambiental Sul
Doré Engenharia, 22/01/2014

3.4.4.7 Qualificação e estimativa de mão-de-obra

Atualmente a CRTR Ambiental Sul Sarandi conta com 10 funcionários (Quadro 10).

QUANTIDADE	FUNÇÃO
1	Lider operacional
1	operador de trator esteira
1	operador de balança
1	gerente aterro
1	auxiliar de serviços gerais
1	operador de máquinas
1	servente
1	analista administrativo
1	motorista
1	ajudante serviços gerais

Quadro 10. Características da mão-obra atual da CRTR Ambiental Sul

Para etapa de ampliação do aterro Classe II não há previsão do aumento do quadro de funcionários (Fase de Operação). Para a operação do aterro Classe I, estima-se a contratação dos seguintes profissionais:

- Operação do aterro Classe I: 2 colaboradores;
- Armazenamento temporário de resíduos: 2 colaboradores;
- Laboratório: 2 colaboradores

3.4.4.8 Instalações de apoio e infraestruturas

Como há um aterro sanitário em operação na área, as instalações de apoio como guarita, portaria, balança e prédio administrativo já existem e atenderão às necessidades do aterro classe I a ser implantado e classe II a ser ampliado. Maiores informações em relação as edificações existentes, consultar **Anexo 4.** Projeto Arquitetônico.

3.4.4.9 Fontes de geração e estimativas qualiquantitativa de resíduos

Apresentado no item 3.4.3.1.

4 AREAS DE INFLUÊNCIA

Segundo a Resolução Conama nº 001/1986, a delimitação das áreas de influência de um projeto assume grande importância para o direcionamento da coleta de dados voltada para o diagnóstico ambiental e para avaliação de impactos ambientais. No presente EIA, foram utilizados os seguintes conceitos:

- Área de Influência Indireta (AII), onde os impactos se fazem de maneira secundária ou indireta e com menor intensidade que os ocorridos nas AID e ADA;
- Área de Influência Direta (AID), como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas e culturais e as características físico-biológicas sofrem os impactos de maneira primária, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito;
- Área Diretamente Afetada (ADA), como sendo a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação do empreendimento/atividade considerandoalterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

4.1 Meio físico

4.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Para o meio físico a Área Diretamente Afetada (ADA) considera-se a própria área do aterro destinada a implantação/ampliação dos aterros Classe I e Classe II (Figura a seguir).

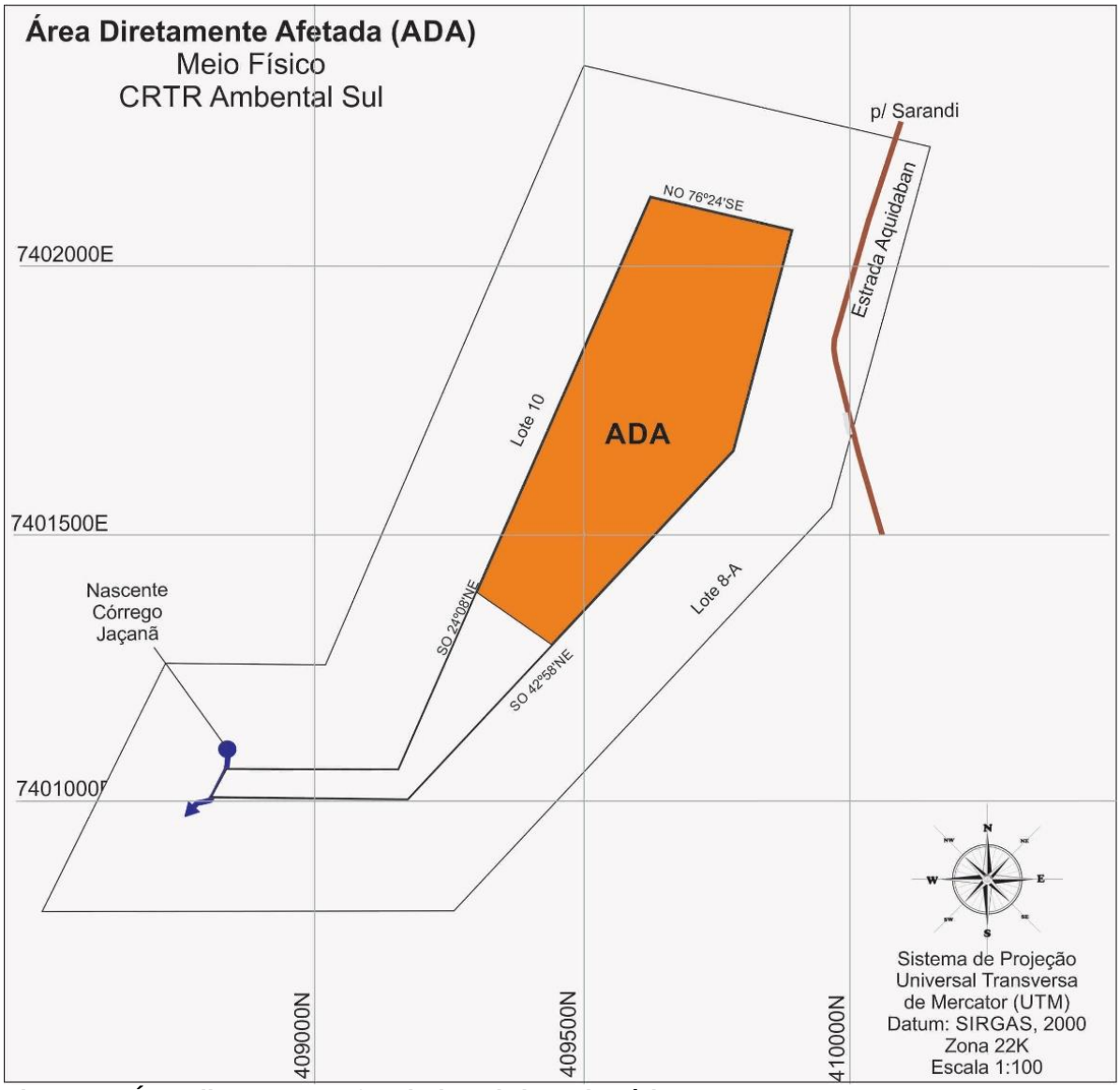


Figura 85. Área diretamente afetada (ADA) do Meio Físico

4.1.2 Área de Influência Direta (AID)

A área influência direta (AID) do meio físico foi definida a partir de um polígono que envolve a área total do empreendimento (área destinada ao depósito de rejeitos e a de preservação permanente) juntamente com uma faixa de 200m que a contorna e inclui a cabeceira do córrego Jaçanã. Os critérios para a escolha da AID baseiam-se nas características dos impactos que podem afetar a área e que são restritos ao polígono determinado. A seleção de uma faixa de 200m ao redor desse tipo de empreendimento parece ser o consenso nos EIA's que abordam a temática.

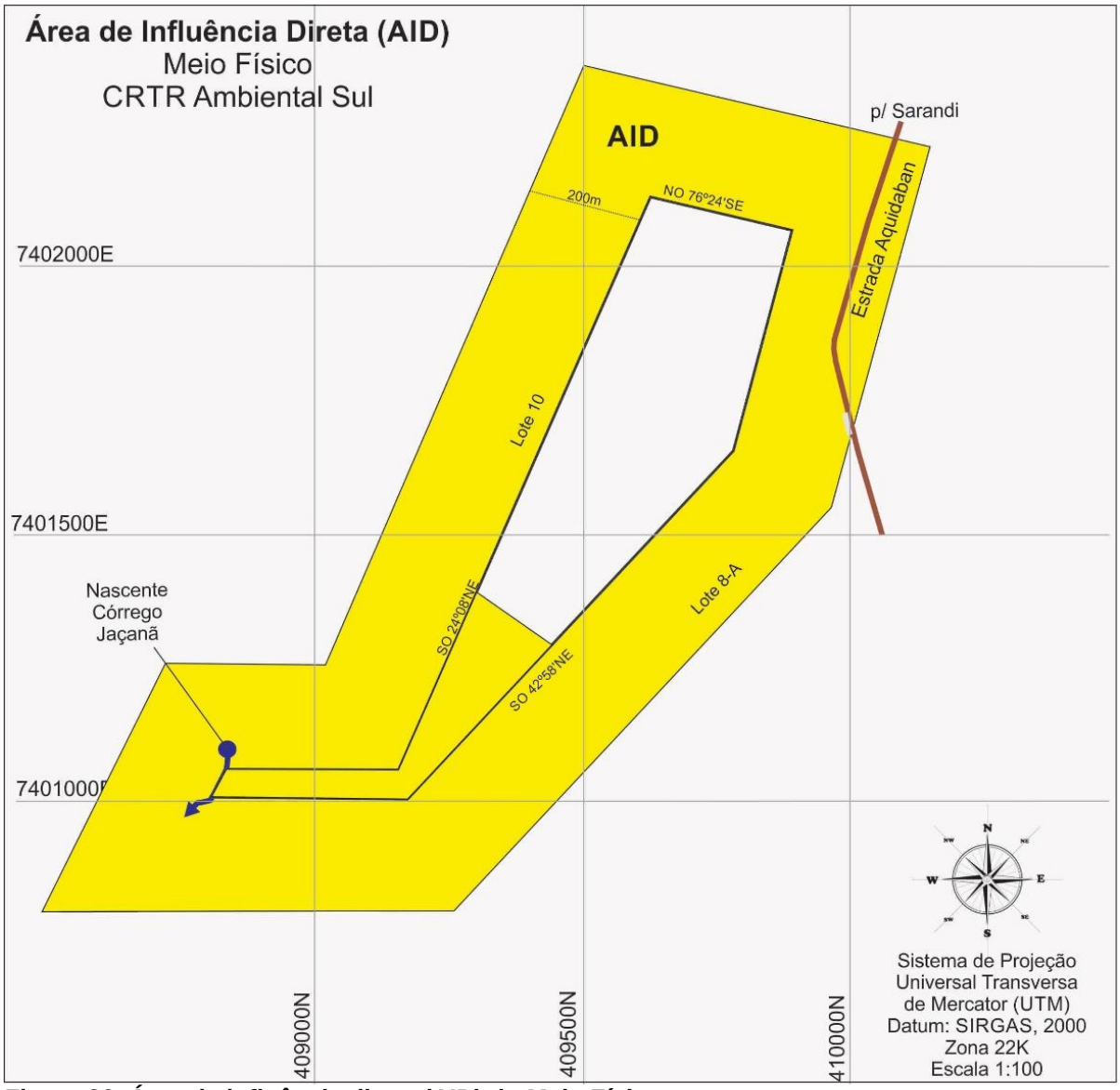


Figura 86. Área de influência direta (AID) do Meio Físico

4.1.3 Área de Influência Indireta (AII)

A Área Influência Indireta (AII) do meio físico foi definida por um polígono que abrange as áreas urbanas dos municípios próximos (Maringá, Sarandi e Marialva) com aproximadamente 308 km^2. Esse recorte é justificado pelo fato de fornecer uma ideia regional das características físicas da região do empreendimento.

A Figura a seguir ilustra o mapa da AII de caráter regional abrangendo parte das áreas territoriais dos municípios mais próximos do aterro assim como o divisor de águas das duas bacias principais da área do empreendimento: parte drena para a bacia do rio Pirapó e bacia do rio Ivaí (Base: cartas de Maringá e IBGE).

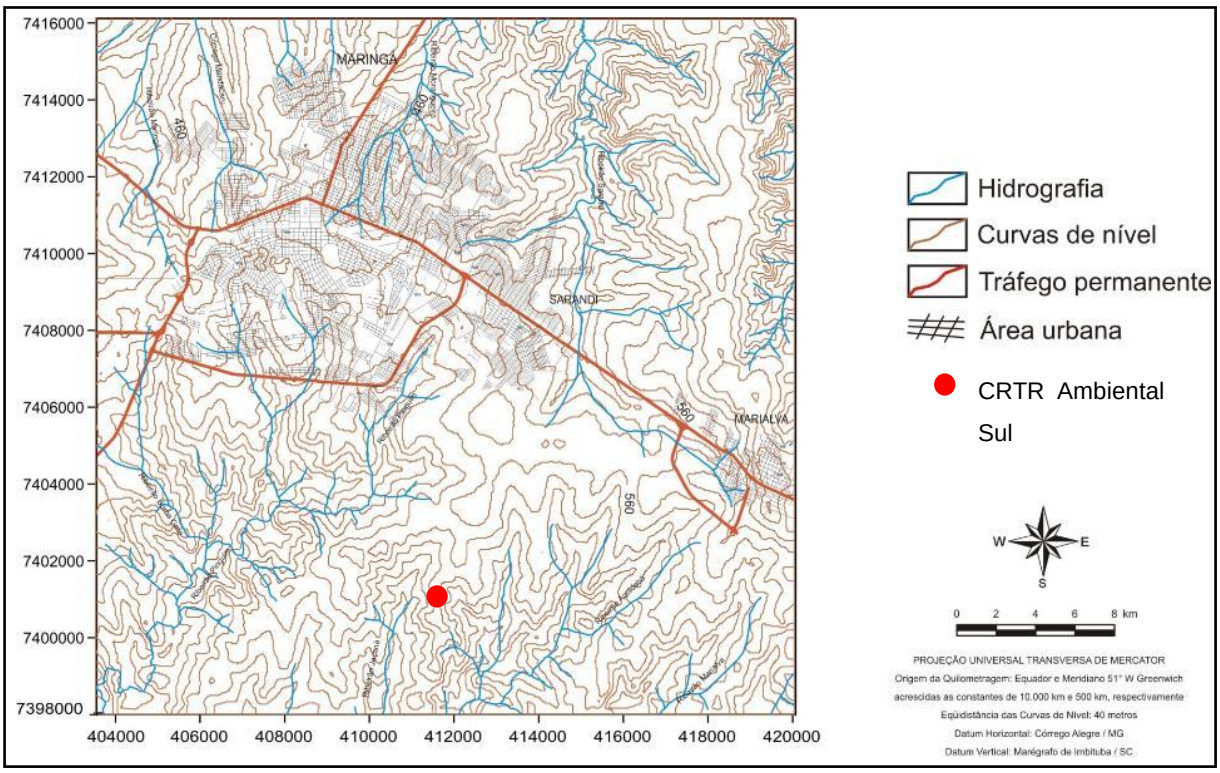


Figura 87. Área de influência indireta (AII) do Meio Físico
Fonte: Cartas de Maringá e IBGE

4.2 Meio Biótico

4.2.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Corresponde à área de ampliação do aterro sanitário, ocupada por agricultura.

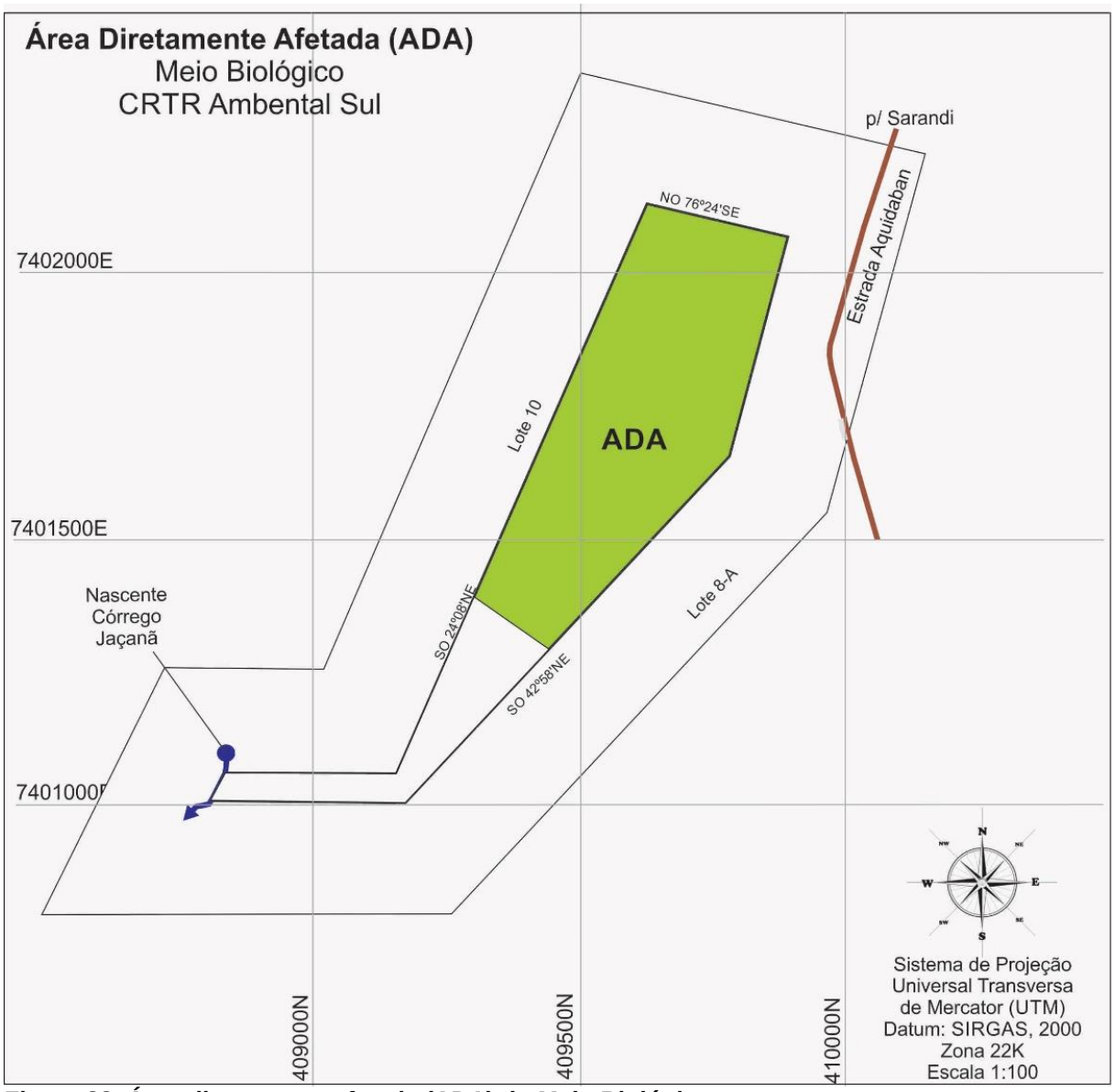


Figura 88. Área diretamente afetada (ADA) do Meio Biológico

4.2.2 Área de Influência Direta (AID)

Corresponde a uma faixa de 200m no entorno da área destinada a implantação do aterro, acrescida de uma faixa destinada à implantação da Reserva Legal, que atualmente, encontra-se ocupada por agricultura.

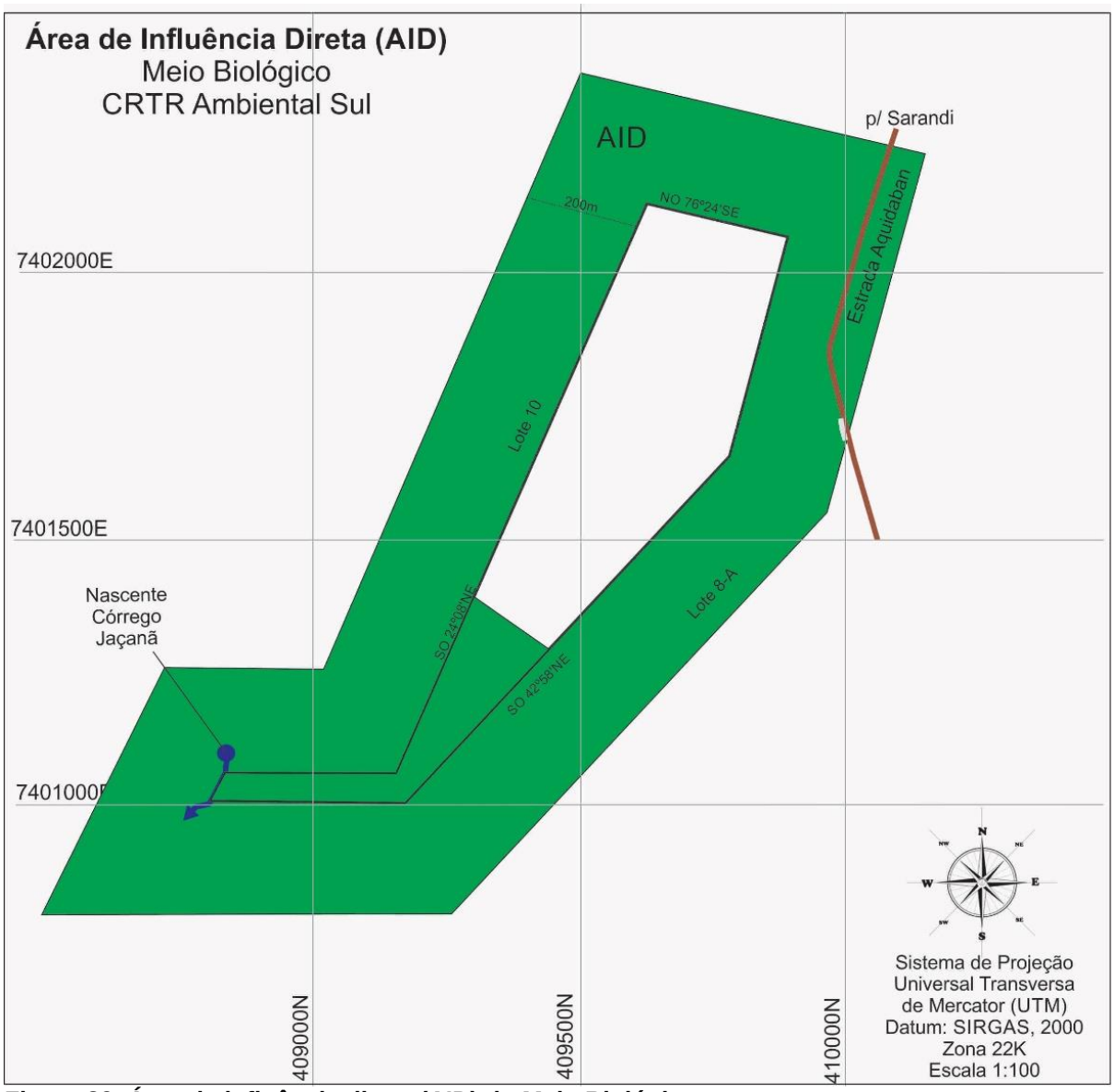


Figura 89. Área de influência direta (AID) do Meio Biológico

4.2.3 Área de Influência Indireta (AII)

Corresponde a mesma AII do meio físico, ou seja, a área urbana de Maringá, Sarandi e Marialva. Justifica-se, do ponto de vista biológico, por incluir os remanescentes menos alterados da vegetação originalmente presente no Norte do Paraná, representados pelas Unidades de Conservação - Parque do Ingá, Bosque dos Pioneiros, Horto Florestal e Parque do Cinquentenário.

4.3 Meio Socioeconômico

4.3.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada (ADA) envolve a área das obras que serão realizadas para a implantação do empreendimento. Abrange também os acessos de serviço e outras áreas ocasionalmente utilizadas durante a fase de obras. A Figura a seguir mostra a localização do antigo lixão, ao lado do qual se localiza atualmente o aterro sanitário, objeto de ampliação.

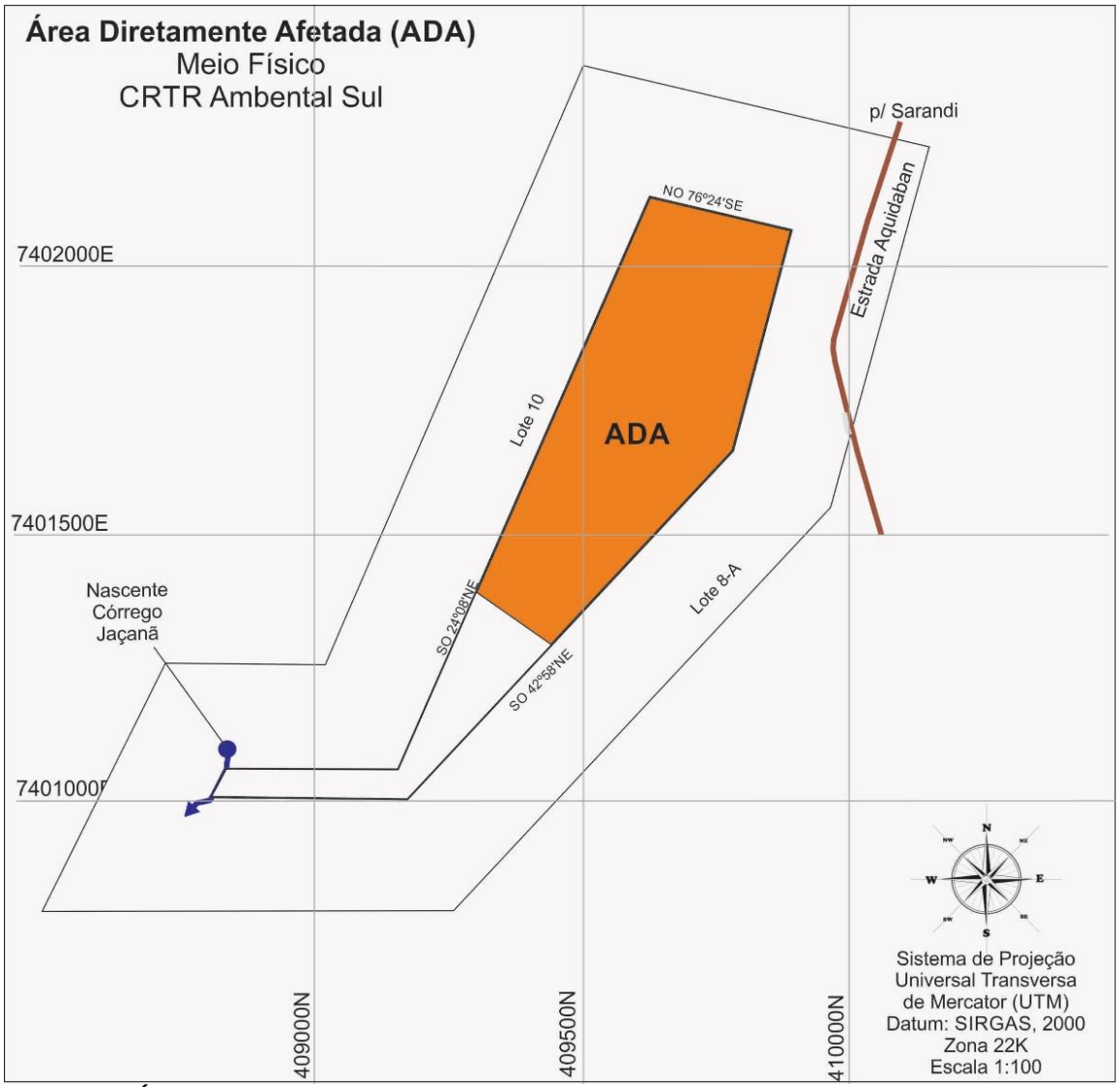


Figura 90. Área diretamente afetada (ADA) do meio socioeconômico

4.3.2 Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta (AID) do meio socioeconômico será considerada a área territorial do município de Sarandi. Especial atenção será dada à área compreendida pelo entorno mais próximo do empreendimento que sofrerá os impactos mais importantes em função da

construção e operação. Assim, os bairros Vale Azul e Jardim das Torres serão mais fortemente afetados pelo empreendimento, principalmente no que se refere à movimentação diária de caminhões, ao mesmo tempo em que variáveis como a geração de emprego e renda, a coleta do lixo urbano, a geração de tributos afetará o município e sua população como um todo. A Figura a seguir apresenta a localização do aterro sanitário na AID/meio socioeconômico.

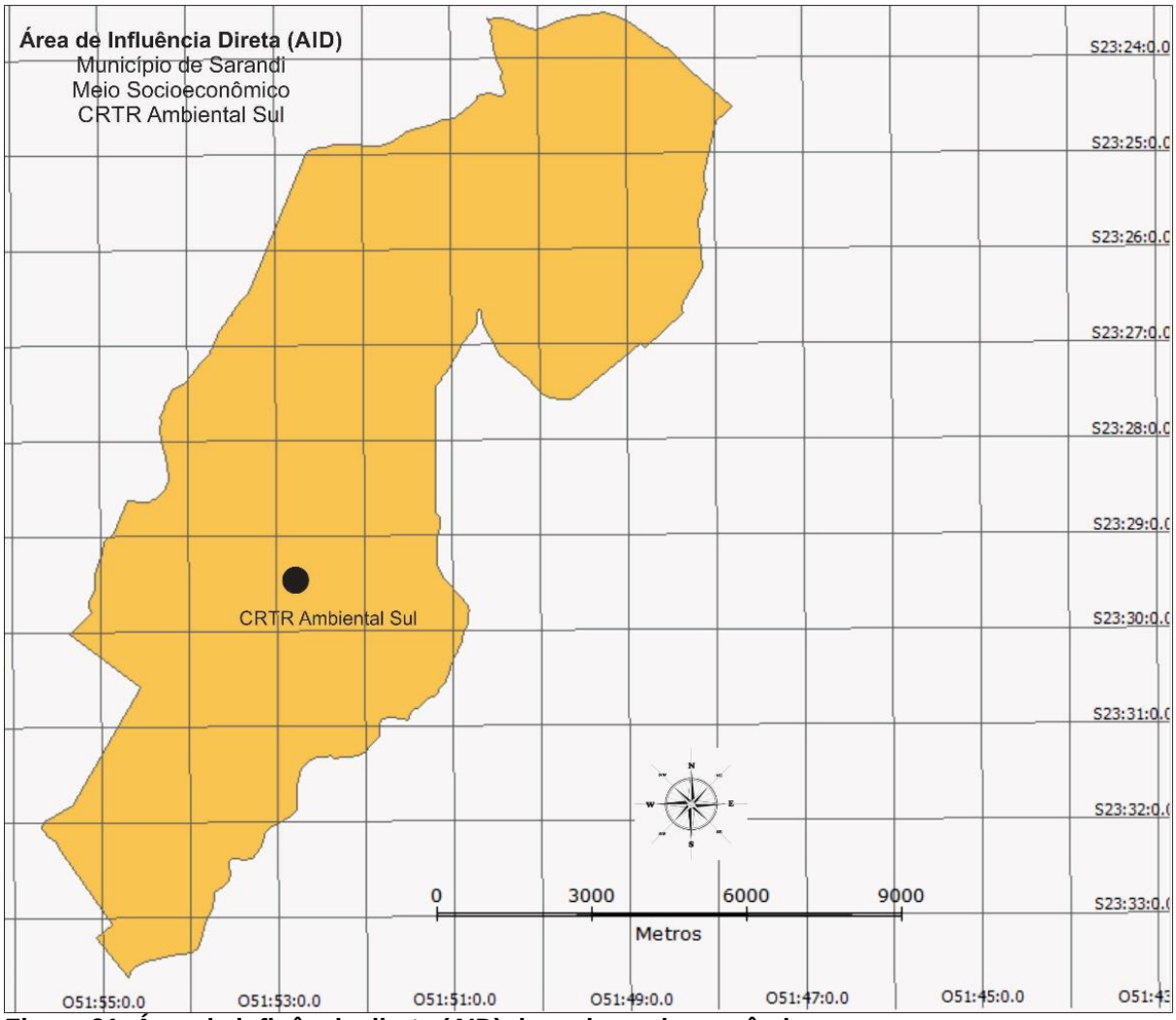


Figura 91. Área de influência direta (AID) do meio socioeconômico

4.3.3 Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta será caracterizada por ser real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento. A área de influência indireta contempla a totalidade da Região Metropolitana de Maringá, conforme Figura a seguir.

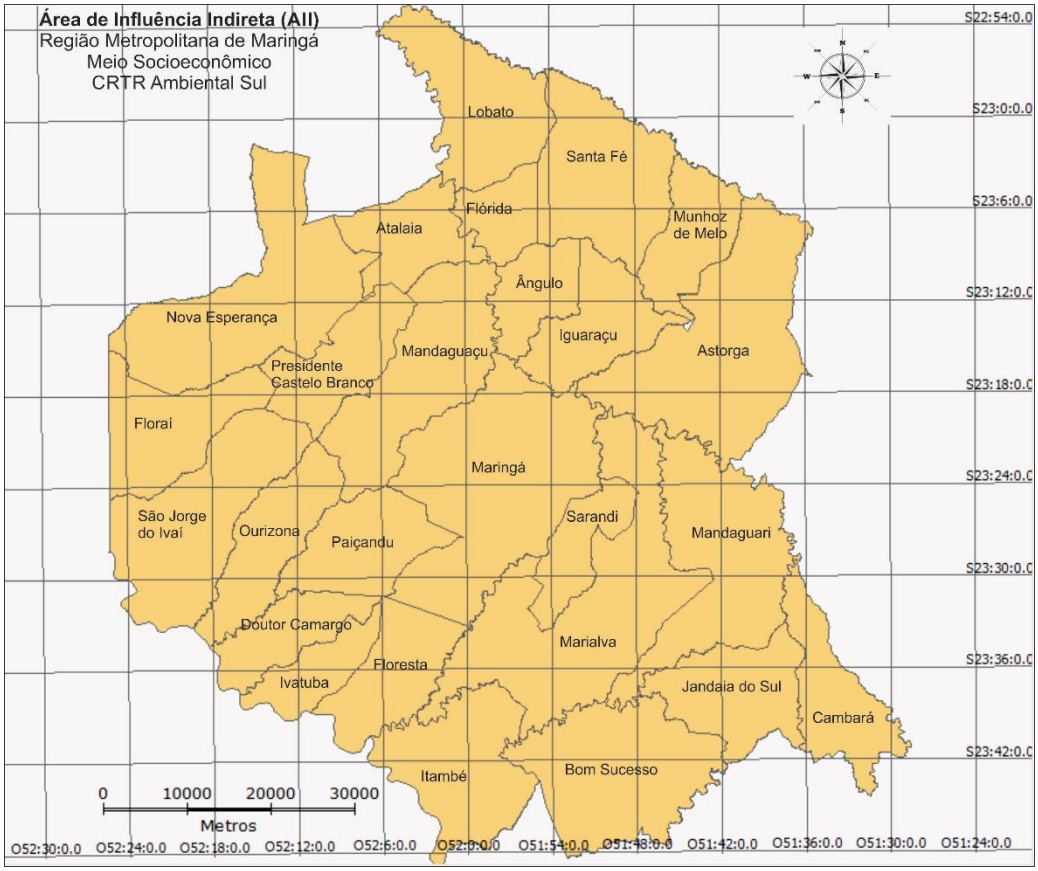


Figura 92. Área de influência indireta (AII) do meio socioeconômico – Região Metropolitana de Maringá

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

5.1 Meio Físico

5.1.1 Clima

Este tópico apresenta uma análise climática do município de Sarandi, situado a noroeste do Estado do Paraná, a 23º26'37'' Latitude sul e 51º52'26'' Longitude Oeste, onde se localiza o CRTR Ambiental Sul. Esta análise foi obtida a partir da estatística das séries históricas das variáveis climáticas, séries com 10 e 30 anos de observações meteorológicas. As séries históricas analisadas foram obtidas da *Estação Climática Principal de Maringá (ECPM),* que se localiza no campus da Universidade Estadual de Maringá, nas coordenadas 23º25' S latitude e 51º57' W longitude, numa altitude de 542 metros. Localizada a aproximadamente 10km da CRTR Ambiental Sul.

A caracterização climática foi realizada levando em consideração as variáveis referentes à precipitação pluviométrica, temperatura (C), velocidade e direção dos ventos predominantes, evapotranspiração, umidade relativa do ar, evaporação e insolação.

O Estado do Paraná localiza-se em uma região de transição climática, ou seja, entre o clima tropical e subtropical. O município de Sarandi, situado no Terceiro Planalto paranaense apresenta altitude média de 590 metros. Nesta região a precipitação média anual varia entre 1500 e 1600 mm e as temperaturas médias anuais entre 20 a 21º C. O clima, segundo a classificação de Köppen, é da categoria mesotérmica, Cfa, que significa clima tropical de transição para subtropical que apresenta temperaturas médias anuais entre 20 a 22º C, com média do mês mais quente superior a 22º C, e invernos brandos com períodos de seca nos meses de julho a setembro.

Sarandi sofre as ações do “macroclima da região”. As massas de ar polares, as atlânticas e as tropicais que chegam até este município, descaracterizam o clima, que segundo Maack (1981) é Cfa (clima mesotérmico úmido), de verão quente. O regime de chuvas do município em estudo apresenta duas estações: uma seca nos meses de inverno, e outra chuvosa, nos meses de setembro a maio.

5.1.1.1 Precipitação pluviométrica

A precipitação pluviométrica é o volume de chuva que cai em um determinado local. O regime de precipitação pluviométrica de Sarandi é sazonal, ou seja, com verão chuvoso e inverno seco, configurando-se em uma estação chuvosa, que se inicia em setembro, e outra seca, que se se inicia em maio, acentuando-se no mês de agosto. Isso pode ser explicado devido à localização geográfica de Sarandi, que se encontra numa região de transição (trópico de Capricórnio), sendo, portanto, um local suscetível as massas polares, massa tropical continental e massa equatorial continental.

A Figura a seguir traz a média anual da precipitação pluviométrica para o município de Sarandi/PR. Nesta Figura pode-se observar que a média total anual de precipitação para o período de 1981 a 2009 é de 1.647,18 mm.

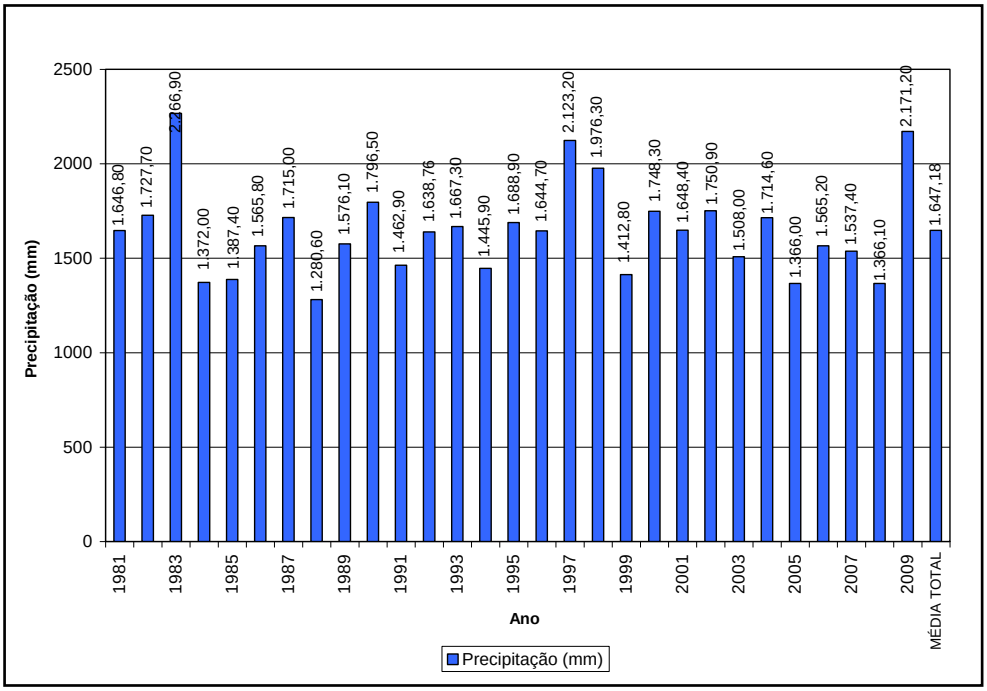


Figura 93. Média anual da precipitação pluviométrica (mm) no período de 1981 a 2009 para o Município de Sarandi/PR
Fonte: ECPM, Maringá (2013)

A Figura apresentada ainda destaca o regime das chuvas, cuja menor média anual ocorreu em 1988 com 1.280,6 mm. A maior média anual ocorreu no ano de 1983 com 2.266,9 mm. Convém observar a precipitação para o ano de 2009, cuja média anual é de 2.171,2 mm, ou seja, o ano mais chuvoso desde 1983. As Figuras a seguir destacam as chuvas acumuladas para os anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

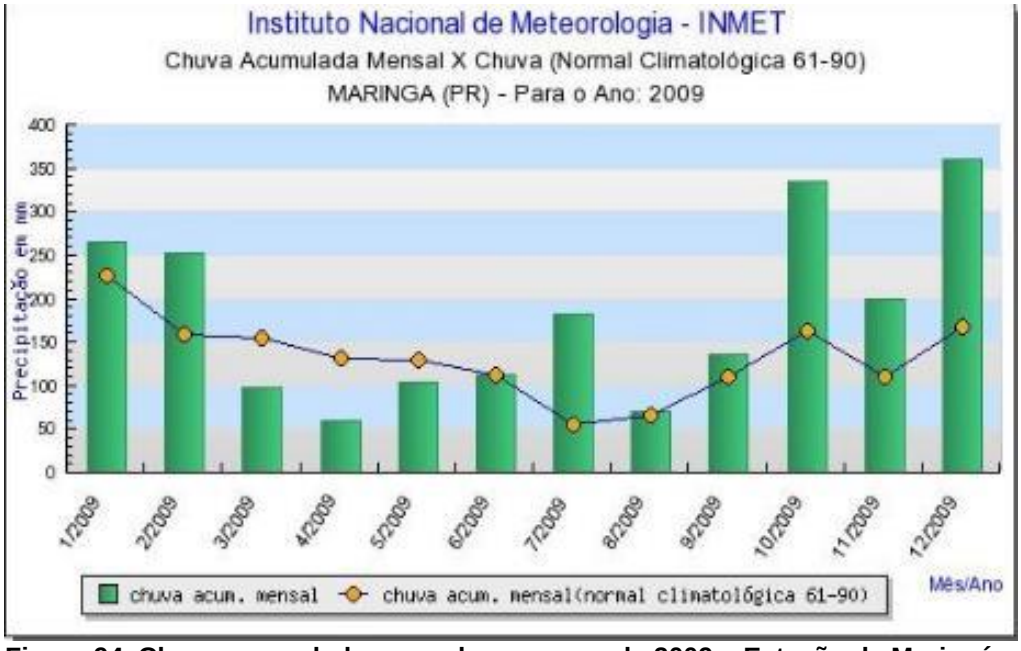


Figura 94. Chuva acumulada mensal para o ano de 2009 – Estação de Maringá – PR
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

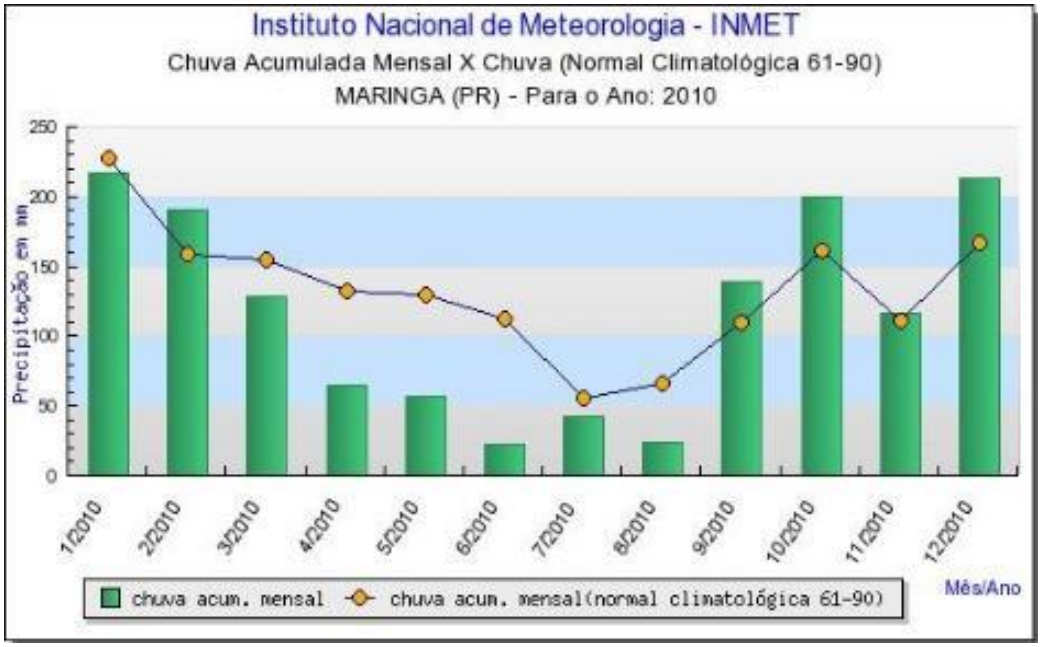


Figura 95. Chuva acumulada mensal para o ano de 2010 – Estação de Maringá – PR.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

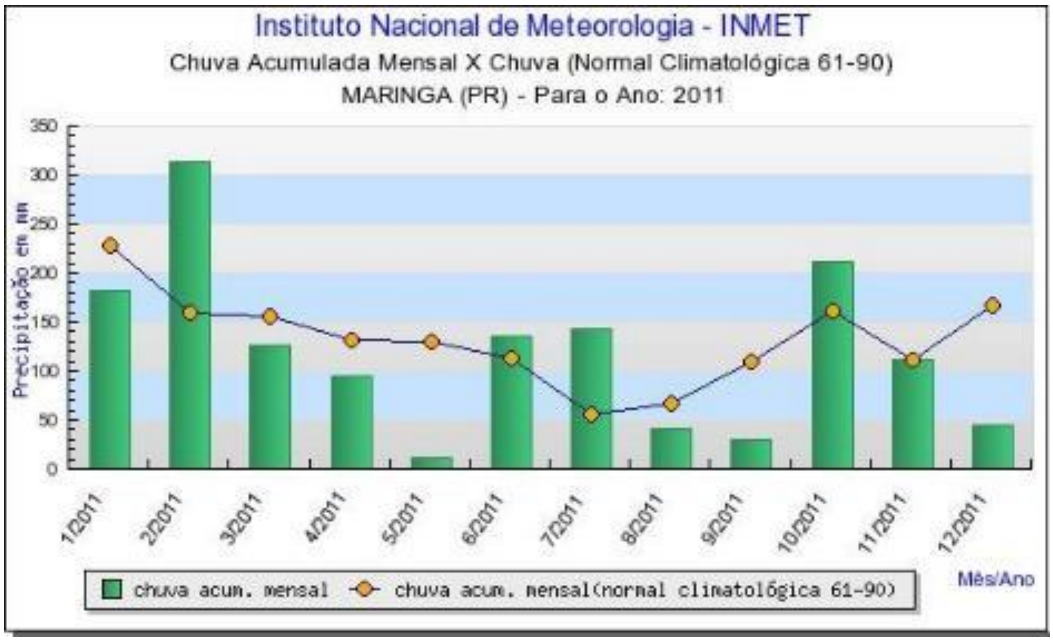


Figura 96. Chuva acumulada mensal para o ano de 2011 – Estação de Maringá – PR.
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

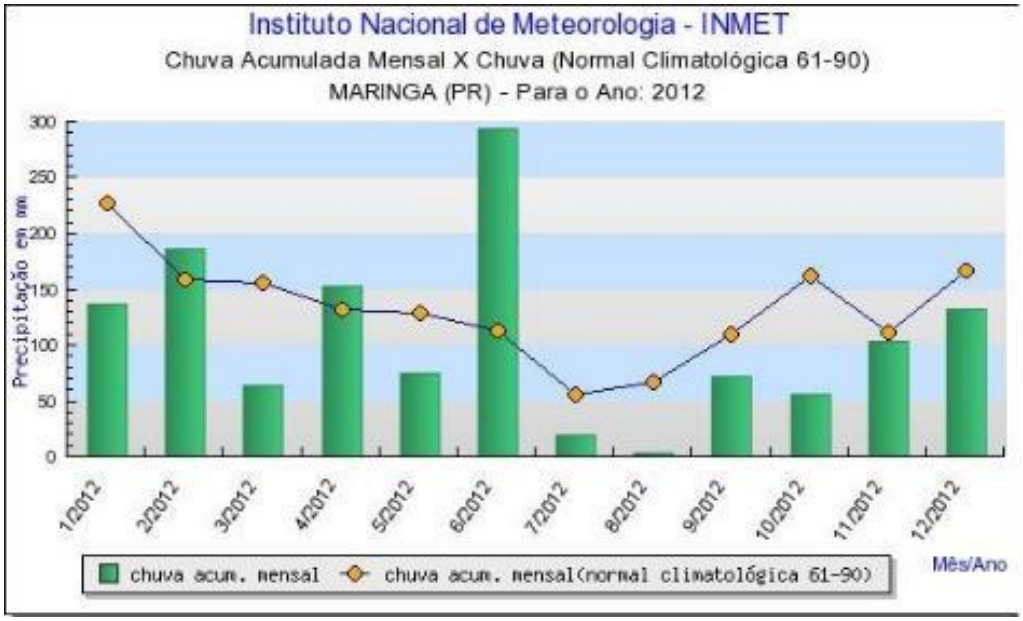


Figura 97. Chuva acumulada mensal para o ano de 2012 – Estação de Maringá – PR.
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Dados da Estação Compacta presente no CRTR Ambiental Sul:

Para monitoramento das precipitações pluviométricas a CRTR Ambiental Sul possui uma estação compacta. Os dados, referente aos anos de 2013 e 2014 são apresentados a segui.

Tabela 31. Dados de precipitação pluviométrica (mm) da estação compacta (CRTR Ambiental Sul)

Ano/ Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Media
2013	227,0	160,0	153,0	133,0	130,0	114,0	56,00	67,0	110,0	22,8	39,80	181,2	1.396,8
2014	222,7	218,8	316,9	172,8	153,8	143,4	148,6	35,8	211,8	36,8	150,0	235,0	2.046,4

5.1.1.2 Temperatura

A maior temperatura média máxima registrada nos últimos trinta anos é de 29,30º C com ocorrência no ano de 2002, enquanto que a menor é de 26,70º C no ano de 1983. Já a maior temperatura média mínima é de 19,10ºC com ocorrência no ano de 2002, enquanto que a menor é de 16,80 ºC no ano de 1983. A maior temperatura máxima absoluta registrada no município é de 40ºC no ano de 1985, enquanto que a mínima absoluta é de -1ºC no ano de 1981.

Tabela 32. Variação anual da Temperatura média (C) do período de 1980 a 2009

Ano	Temperatura média máxima	Temperatura média mínima	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta	Temperatura média compensada
1980	27,20	17,30	36,00	2,80	21,70
1981	27,40	17,20	36,40	-1,00	21,70
1982	27,10	17,30	33,50	6,20	21,60
1983	26,70	17,00	33,60	5,30	21,40
1984	28,10	17,50	35,40	-0,20	22,30
1985	28,10	17,50	40,00	2,40	22,30

Ano	Temperatura média máxima	Temperatura média mínima	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta	Temperatura média compensada
1986	27,60	17,80	35,30	5,40	21,90
1987	27,30	17,30	35,40	4,50	21,70
1988	28,10	17,60	37,20	1,40	22,20
1989	27,00	16,80	33,30	1,80	21,20
1990	27,20	17,30	36,40	1,80	21,70
1991	27,90	17,50	34,50	4,30	22,20
1992	27,10	17,20	35,50	2,40	21,60
1993	27,50	17,30	36,00	0,90	21,90
1994	28,50	17,90	36,60	-0,20	22,50
1995	28,20	17,90	36,00	3,90	22,40
1996	27,60	17,40	34,00	5,40	21,90
1997	27,90	17,80	33,20	7,60	22,20
1998	27,60	17,60	35,30	6,60	22,10
1999	28,10	17,40	36,20	1,90	22,20
2000	27,70	17,80	35,80	0,50	22,10
2001	28,10	18,30	35,80	3,40	22,50
2002	29,30	19,10	36,80	4,30	23,50
2003	28,20	18,10	36,00	5,40	22,50
2004	27,70	17,70	37,00	4,30	22,00
2005	28,50	18,60	37,60	6,00	22,80
2006	28,60	18,10	36,00	3,50	22,60
2007	29,00	18,30	36,90	3,50	22,90
2008	28,00	17,50	36,40	3,70	22,50
2009	28,10	17,90	36,20	3,70	22,40
MÉDIA	7,85	17,67	35,81	3,38	22,15

Fonte: ECPM, Maringá (2010)

Os gráficos a seguir representam uma variação anual da temperatura (C) média de 1980 a 2009 para o município de Sarandi/PR e a média total da temperatura para o mesmo período.

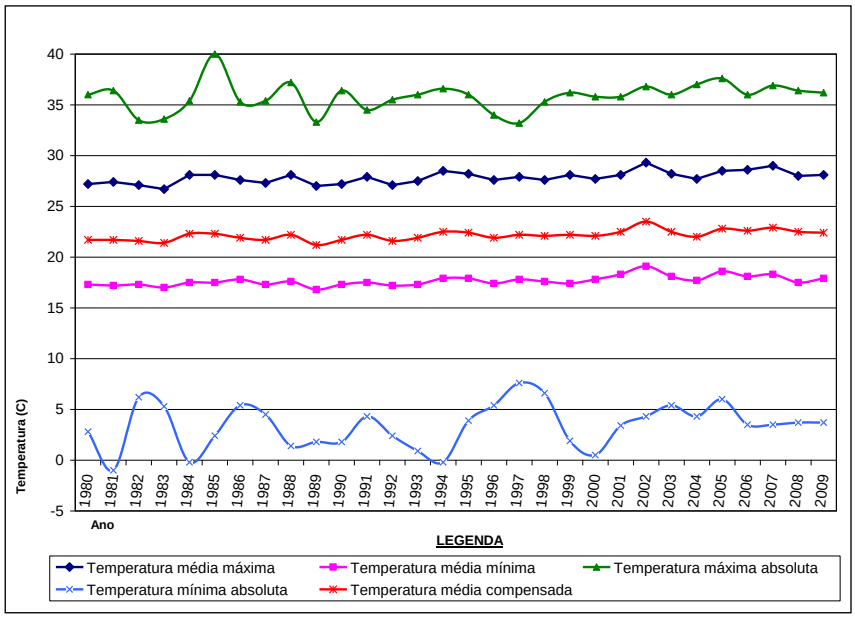


Gráfico 9. Temperatura (C) anual no período compreendido entre os anos de 1980 e 2009 para o Município de Sarandi - PR.
Fonte: ECPM, Maringá (2010)

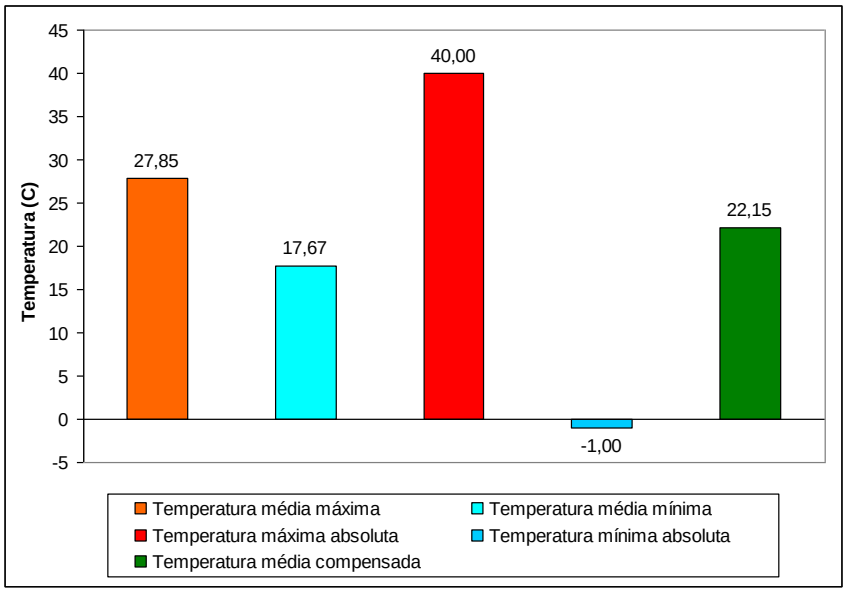


Gráfico 10. Média total da Temperatura(C) no período compreendido de 1979 a 2009 para o Município de Sarandi – PR.
Fonte: ECPM, Maringá (2010)

A temperatura média anual para os últimos 30 anos no município de Sarandi é de 22,15º C. Sendo que, a temperatura média máxima anual é de 27,85º C e a temperatura média mínima é de 17,67º C.

5.1.1.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar descreve o conteúdo de vapor d' água na atmosfera. Indica quão próximo o ar está da saturação, ao invés de indicar a real quantidade de vapor d'água no ar. Em relação à umidade relativa do ar, Sarandi apresenta, a menor média em 2003 e 2007, com 67%, e a maior, em 2009, com 74 % (Gráfico 13).

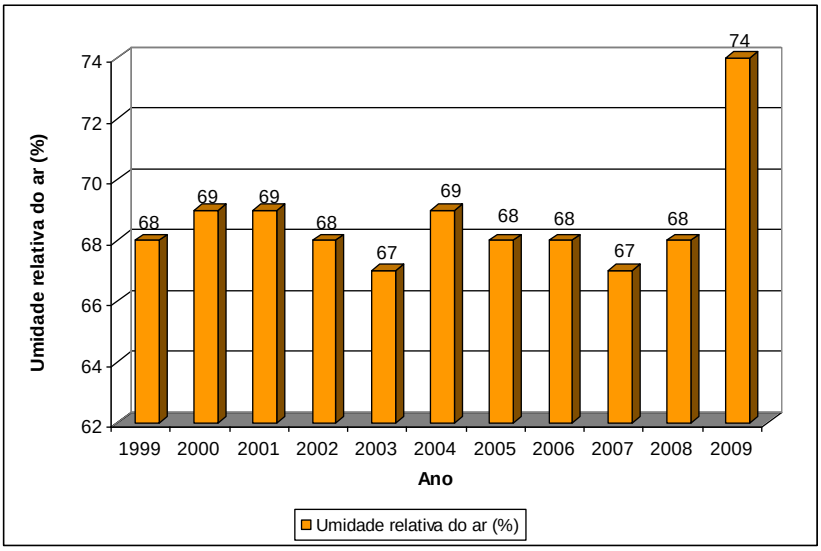


Gráfico 11. Variação das médias anuais da umidade relativa do ar no período de 1999 a 2009 em Sarandi – PR.
Fonte: ECPM, Maringá (2010)

5.1.1.4 Evaporação

A evaporação é o processo pelo qual a água se transforma do estado líquido para vapor. A evapotranspiração é o total de água perdida para a atmosfera por meio da transpiração das superfícies das plantas e evaporação do solo. Os dados para o município de Sarandi referentes a evaporação podem ser visualizados no gráfico a seguir.

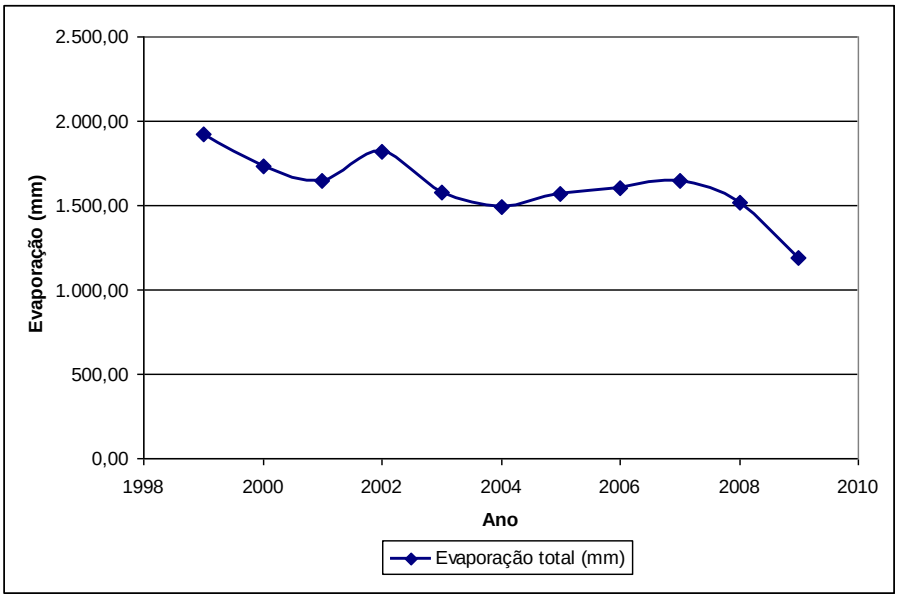


Gráfico 12. Evaporação total (mm) para o período de 1999 a 2009 – Município de Sarandi/PR.
Fonte: ECPM, Maringá (2010)

5.1.1.5 Insolação

A insolação é o número de horas em que a luz do Sol chega até à superfície da Terra sem interferência de nuvens. Verifica-se que no município de Sarandi, no período compreendido de 1999 a 2009, teve uma média de 2.640,97 horas de insolação (Gráfico 15 e 16).

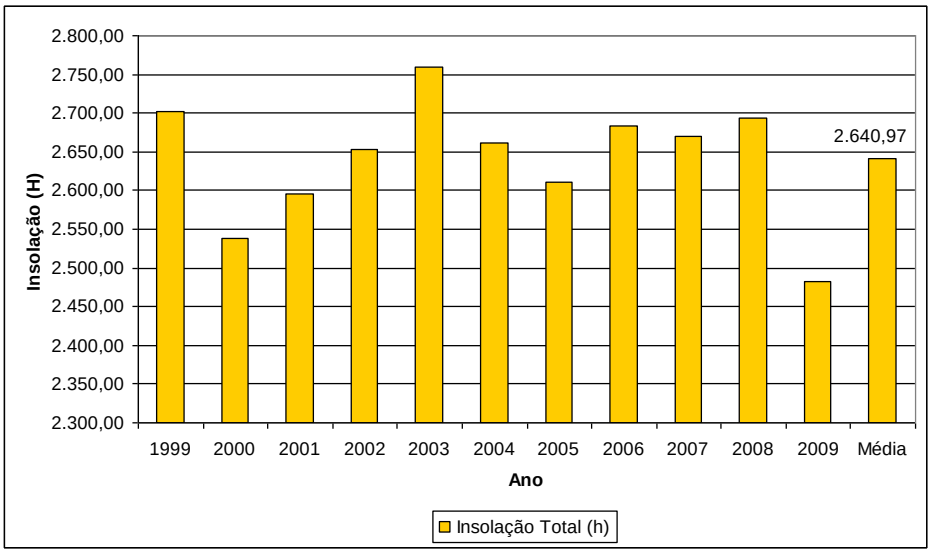


Gráfico 13. Variação da média anual (h) da insolação no período de 1999 a 2009 para o Município de Sarandi – PR.

Fonte: ECPM, Maringá (2010)

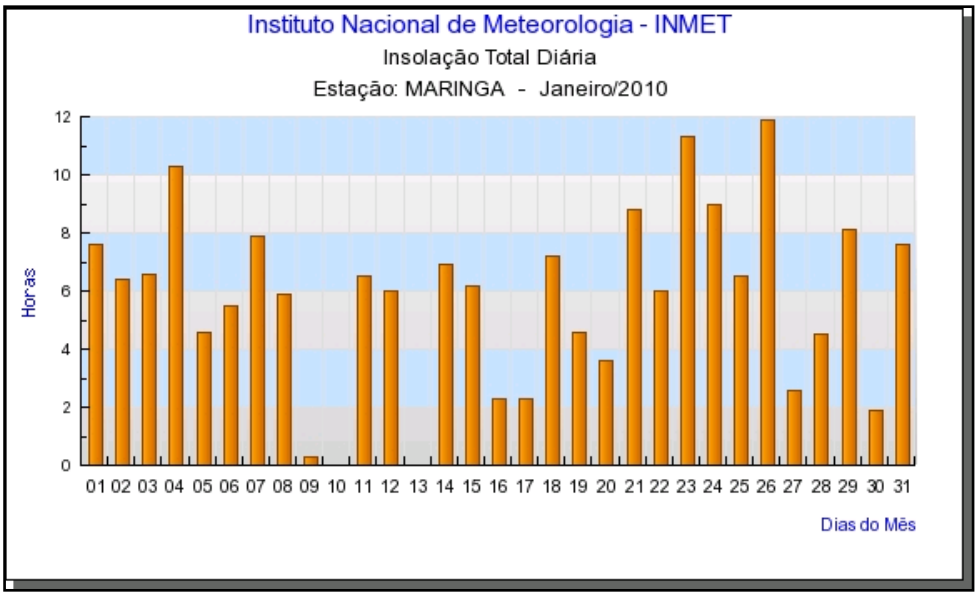


Gráfico 14. Insolação total diária correspondente ao mês de janeiro/2010 – Estação de Maringá/PR.
Fonte: ECPM, Maringá (2010)

5.1.1.6 Direção predominante dos ventos

A direção predominante dos ventos para a região de Maringá, foi analisada por Galvani et al (1999), Schenekember et al (2010) e Anjos et al (1999). Todos os autores utilizaram dados disponibilizados pela ECPM, com escala temporal variável. Os resultados evidenciam que a direção predominante dos ventos em primeiro plano são Nordeste (NE), em segundo plano Leste (E), em terceiro plano Sudoeste (SE).

Galvani et al (1999) efetuou um estudo comparativo da direção predominante do vento baseado em observações efetuadas às 12, 18 e 24 TMG (09h, 15h e 21h) e dos valores médios para os três horários, na localidade de Maringá-PR (latitude 23°25’ S, longitude 51°57’W e altitude de 542m), em uma série de 21 anos (1976 a 1996). Como resultado, a direção predominante do vento às 12 e 18 TMG foi de nordeste (NE) com 31,4% e 28,5% das ocorrências anuais, respectivamente. Para as observações das 24 TMG, a direção sudeste (SE) apresentou maior frequência de ocorrência entre os meses de janeiro a maio e de outubro a dezembro e a direção leste (E) entre os meses de julho a setembro. Foram encontrados para as 24 TMG as maiores ocorrências de calmarias, 41,6% de média anual. A média das três observações, 12, 18 e 24 TMG, mostraram as maiores ocorrências de ventos de direção nordeste (NE), com 24% do total observado. Destaca-se ainda, a importância das direções leste (E) com média para os três observações de 13,4% e sudeste (SE) com 12,1% de ocorrências;

Schenekember et al (2010) enfatiza que o estudo da variabilidade do vento possui importante função na compreensão da dinâmica climática de uma região. O autor utilizou uma série de cinco anos de registro de velocidade e direção dos ventos predominantes em Maringá (PR).

Os resultados demonstraram que a velocidade média dos ventos não ultrapassou os 10,8Km/h. As maiores velocidades ou rajadas de ventos fortes variaram entre 36,0 e 108,0Km/h. De maneira geral, os ventos não apresentaram significativas oscilações nas direções, mas, significativa variabilidade na velocidade em alguns períodos do ano, por exemplo, nas transições das estações do ano.

Anjos et al (1999) analisaram a direção predominante dos ventos entre os anos de 1980-1998, e concluíram que os ventos são predominantes Nordeste. Em segundo plano, estão os ventos de Leste. Os ventos de Sudeste, Sudoeste e Sul manifestam-se com maior frequência durante os meses de outono e inverno. Os ventos de Norte, Noroeste e Oeste caracterizam-se pela menor frequência. Considera-se ainda que os ventos variam, principalmente, em função das estações do ano. Dessa forma no verão predominam os ventos a Nordeste; no outono os ventos a Noroeste/Sudoeste; no inverno a Sul/Sudoeste; e na Primavera a Centro-oeste/Leste.

A partir da obtenção dos dados mencionados neste item, elaborou-se um croqui da direção predominante dos ventos para o município de Sarandi/PR, com foco na localização do CRTR Ambiental Sul (Figuras a seguir).

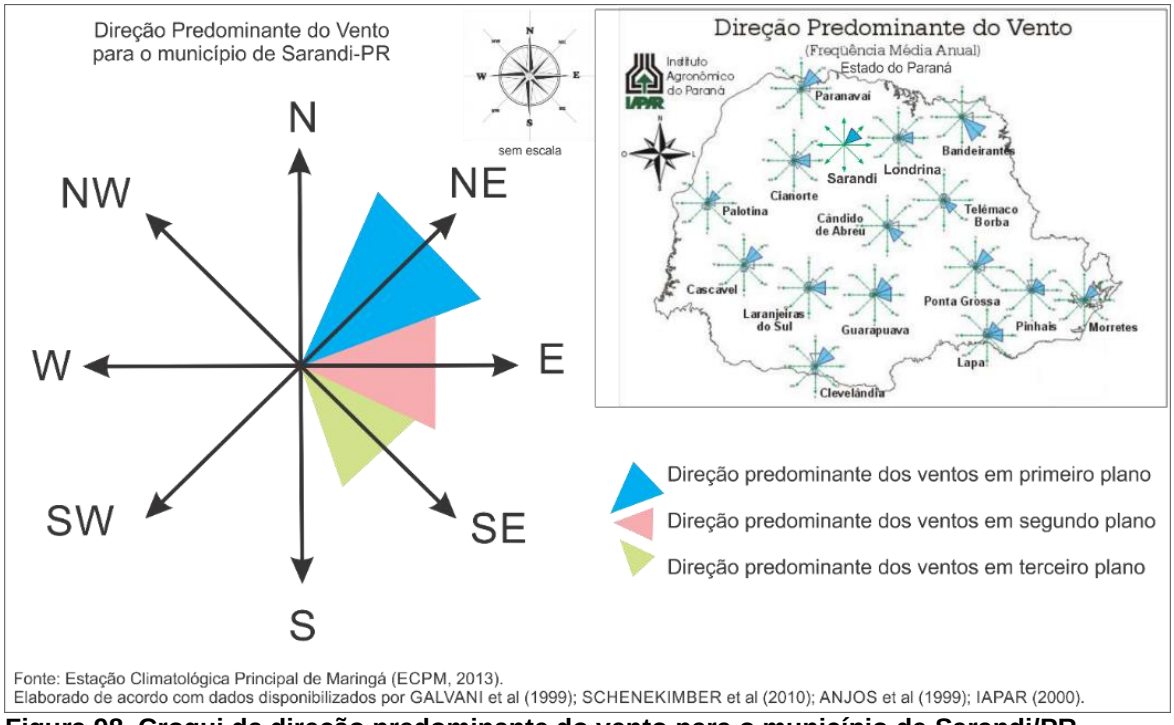


Figura 98. Croqui da direção predominante do vento para o município de Sarandi/PR

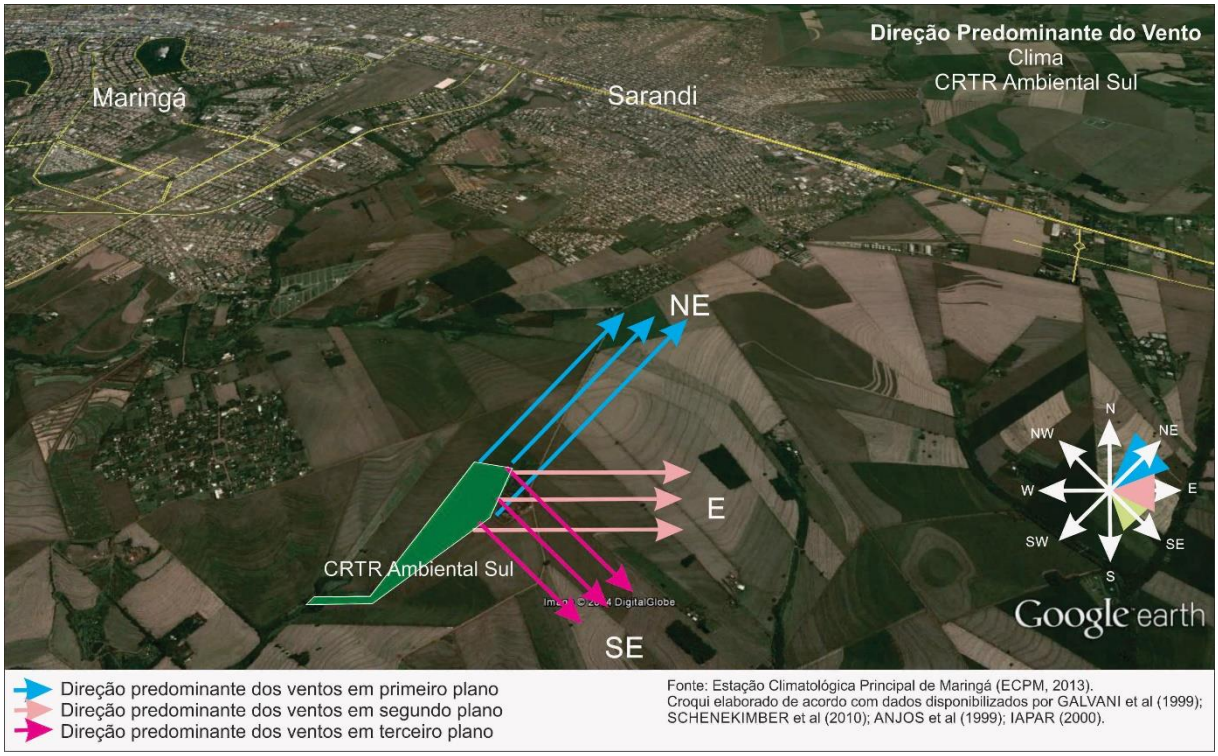


Figura 99. Croqui da direção predominante do vento para o CRTR Ambiental Sul

A direção predominante dos ventos para a localidade do aterro predomina sentido Nordeste (NE), e nesta direção, as habitações (Jardim Portal Torres) mais próximas estão localizadas a uma distância de 1975m, a partir do limite do lote do CRTR Ambiental Sul.

O empreendimento deverá seguir rigorosamente os procedimentos operacionais, dentre eles a cobertura **diária** de resíduos sólidos, com camadas de solo, segundo a Resolução Cema nº094/2014. Ademais, está previsto a implantação de uma cortina verde, compostas por espécies arbóreas no entorno do empreendimento.

5.1.2 Nível de pressão sonora (ruídos)

Objetivo: Aferir o nível de ruído gerado pelas atividades da empresa que possam interferir no entorno, como parte integrante do Estudo de Impacto de Ambiental (EIA).

Materiais e métodos: As medições de nível de pressão sonora foram realizadas respeitando as recomendações da norma ABNT NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade – Procedimento e, Resolução CONAMA nº001/90, regulamentação federal que recorre a aspectos metodológicos e padrões constantes da referida norma. Foi utilizado o equipamento portátil medidor de nível de pressão sonora digital, comumente denominado decibelímetro.

Instrumento utilizado para medição dos níveis de ruído: Foi utilizado um instrumento portátil medidor de nível de pressão sonora digital, Marca: Instrutherm – número de série:

H.216729, Modelo: DEC – 416, Escala: 30 a 130 dB em 3 faixas, Precisão: ± 1 Db, Resolução: 0,1 dB, Curvas de Ponderação: A e C, Respostas: Fast e Slow, Data Hold: Congela a leitura no display, Frequência: 31,5 Hz a 8 Hz, Temperatura de operação: 0ºC a 50ºC

Metodologia da medição: Realizaram-se medições de nível de pressão sonora no dia 09 de maio de 2014, tempo bom, no período diurno, das 09h00min às 12h00min nas áreas do aterro CRTR Ambiental Sul em operação e na área da futura ampliação. Cada medição teve duração de 5 minutos.

Obteve-se resultados de medições em 07 pontos distintos (P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7) do atual aterro e, em 02 pontos (P8 e P9) na área da futura ampliação, interna e externamente aos limites da propriedade.

Antes e depois de cada medição, realizou-se a aferição do equipamento de medição de Nível Sonoro, ajustando-o de acordo o padrão de 94 dB (A) /1 KHz. Programou-se o equipamento ponderando na curva de resposta “A”, que é simulação do ouvido humano e, na função Fast em dB (A).

Evitando-se problemas com vento, foi utilizado protetor de microfone. Durante as medições não houveram variações das condições atmosféricas, inclusive de vento, que pudessem interferir no nível de ruído captado pelo microfone do aparelho medidor.

Não houve reclamações de ruídos da vizinhança do entorno. Não há residência próximas o suficiente para ouvir a operação do aterro.

Figura 100. Aparelho utilizado para medições de ruídos – DEC 416
Doré Engenharia, 2014

Figura 101. Execução do nível de pressão sonora na área do empreendimento
Doré Engenharia, 2014

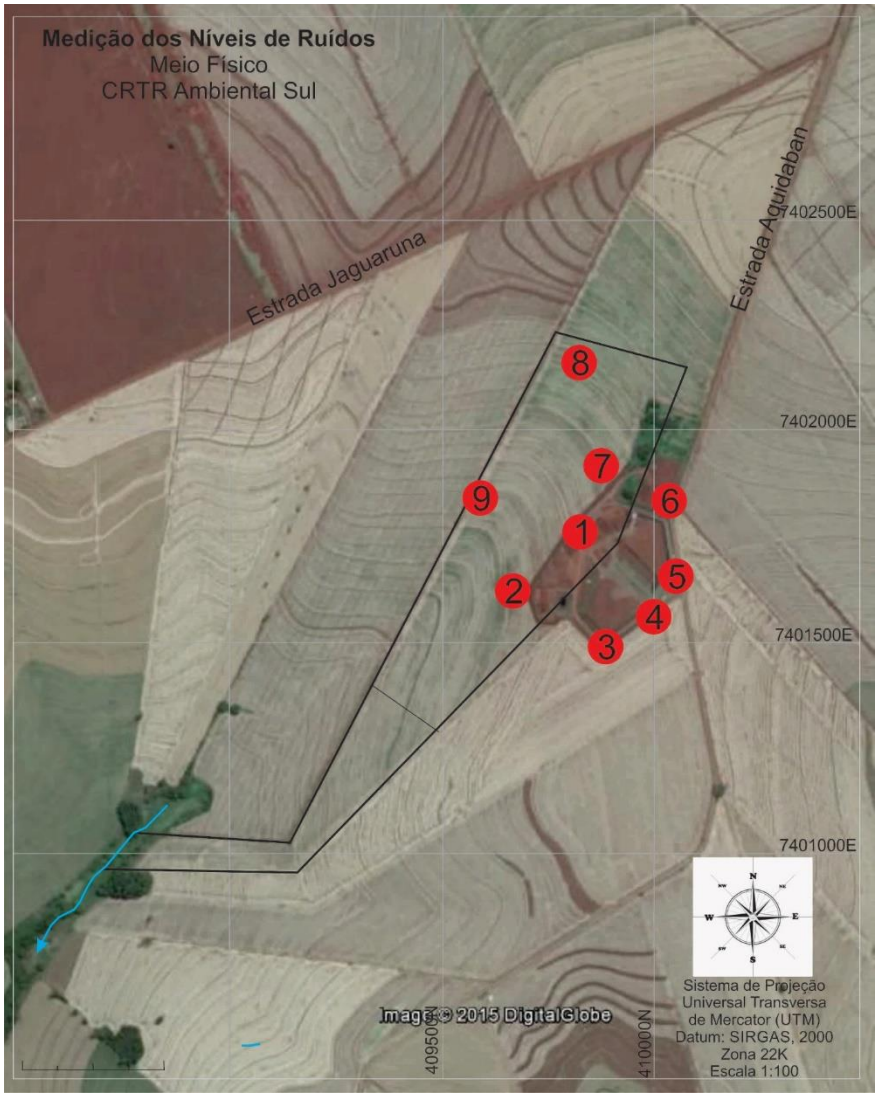


Figura 102. Localização dos pontos de medição dos níveis de ruído CRTR Ambiental sul
Fonte: Adaptado Google Earth (2015)

Resultados da medição dos níveis de Ruído: As medições estão apresentadas em nível de pressão sonora equivalente (L_{aeq}) em dB (A). Os resultados obtidos nas medições estão relacionados na Tabela a seguir.

Tabela 33. Resultados das medições efetuadas no entorno do empreendimento

Nomenclatura dos Pontos	Coordenadas UTM e Altitude	Medições – L_{aeq} dB (A)							Horário
P1	22K 0409741E - 7401750S (533m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	09h00min às 09h05min
		33.8	34.0	34.9	35.7	36.1	35.9	35.06	
P2	22K 0409688E - 7401653S (528m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	09h18min às 09h23min
		31.7	33.6	34.2	35.1	35.7	40.2	36.01	
P3	22K 0409831E – 7401545S (537m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	09h35min às 09h40min
		33.1	33.7	34.1	33.5	42.6	42.8	36.06	
P4*	22K 0409950E - 7401644S (543m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	09h52min às 09h57min
		59.4	59.9	62.7	61.8	64.3	64.9	62.1	
P5	22K 0409987E - 7401745S (543m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	10h10min às 10h15min
		33.3	33.7	34.6	33.9	35.1	35.6	34.3	
P6**	22K 0409944E - 7401838S (540m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	10h25min às 10h30min
		63.6	64.0	64.7	65.3	66.0	65.1	64.7	
P7	22K 0409820E - 7401877S (538m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	10h35min às 10h40min
		38.0	38.6	39.5	39.1	40.8	43.8	39.9	
P8	22K 0409755E - 7402171S (551m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	11h15min às 11h20min
		27.0	28.0	26.4	29.4	28.0	33.4	28.7	
P9	22K 0409417E - 7401650S (525m)	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	**Média**	11h55min às 12h00min
		27.0	23.2	24.8	26.7	27.9	25.2	25.8	

* P4 – local de pesagem de resíduos
** P6 – 2 veículos em atividade (retroescavadeira e caminhão)

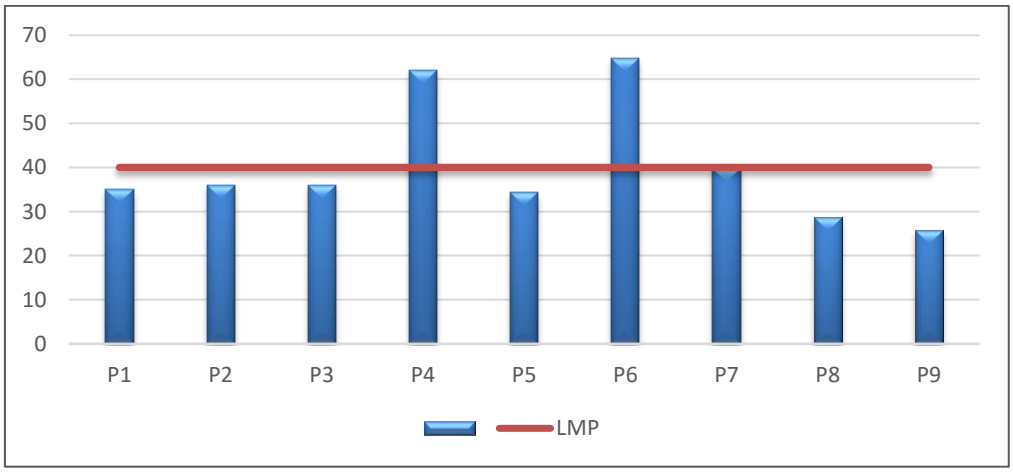


Gráfico 15. Nível de pressão sonora (dB) CRTR Ambiental Sul (aterro existente, implantação aterro Classe I e ampliação aterro Classe II)

Análise dos resultados: A NBR 10.151 estabelece alguns níveis de critério de avaliação NCA, os quais devem ser utilizados para avaliação comparativa dos níveis de pressão sonora medidos. Estes são definidos pela norma técnica para diferentes tipos de áreas, conforme a Tabela a seguir.

Tabela 34. Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A)

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

Fonte: ABNT NBR 10151:1999

Adotando-se o limite para “Áreas de sítios e fazendas”, os resultados apresentaram-se dentro do limite com 40 dB (A) - diurno, exceto quando há movimentação de caminhões como no P4 (local de recepção/pesagem dos veículos) e P6 (próximo ao – descarregamento, compactação e recobrimento dos resíduos): 62.1 dB (A) e 64.7 dB (A), respectivamente.

Nos pontos P4 e P6 o aumento de nível de ruídos é intermitente, ou seja, resulta da movimentação operacional de equipamentos e máquinas.

Na área de ampliação (P8 e P9) os níveis médios apresentaram-se dentro do limite, com resultado de 27.2 dB (A).

Como o empreendimento (ampliação) é apenas projetado e não opera, baseia-se nas medições contempladas no aterro sanitário em operação, como local recepção/pesagem e, os ruídos decorrentes das atividades executadas nas células serão semelhantes.

5.1.3 Geologia

A geologia da área de influência é constituída essencialmente por basaltos da Formação Serra Geral do Grupo São Bento (Mapa Geológico). Não existem informações quanto a espessura dessa formação na região, sendo os dados mais próximos obtidos no poço PETROBRAS Apst-1-PR, próximo à Londrina e no poço para captação de água localizado no “Solar das Águas quentes” próximo ao rio Pirapó ao norte da cidade de Maringá. No primeiro caso foi constatado 1200m de basalto e no segundo a espessura total atingiu cerca de 1320m. Medidas obtidas pelo mapa de isópacas acima do topo da Formação Botucatu (PETROBRAS, 1995), indica para a região uma espessura variando de 1000 a 1200 para o pacote as referidas rochas vulcânicas.

A Formação Serra Geral é constituída por uma sequência de derrames de basalto com espessuras que variam de decímetros até 50m, com rara ocorrência de arenitos e lamitos intertrapeanos. Via de regra, as rochas são constituídas de basalto maciço ou vesicular, este predominante no topo dos derrames. O basalto é geralmente afanítico, constituído basicamente de plagioclásio (labradorita) e piroxênio (augita) e ostenta colorações entre o preto a cinza-esverdeado escuro. As vesículas podem se apresentar vazias ou preenchidas por clorita, calcita, quartzo, zeólitas e calcedônia.

É rara ocorrência natural de afloramentos da rocha sã ou mesmo levemente alterada, sendo os raros locais restritos ao fundo de drenagens. Muito embora não observado propriamente na área de influência estudada, blocos de basalto moderadamente alterados (graus III e IV na escala de Price, 1993) podem ser encontrados ao longo das vertentes mais íngremes.

Uma característica do basalto da região é seu intenso fraturamento ligado ao resfriamento e ao alívio de sobrecarga. Na região estuda são observados dois conjuntos principais de lineamentos foto-geológicos que podem ser interpretados como fraturas: o principal na direção SW-NE e um secundário na direção SE-NW.

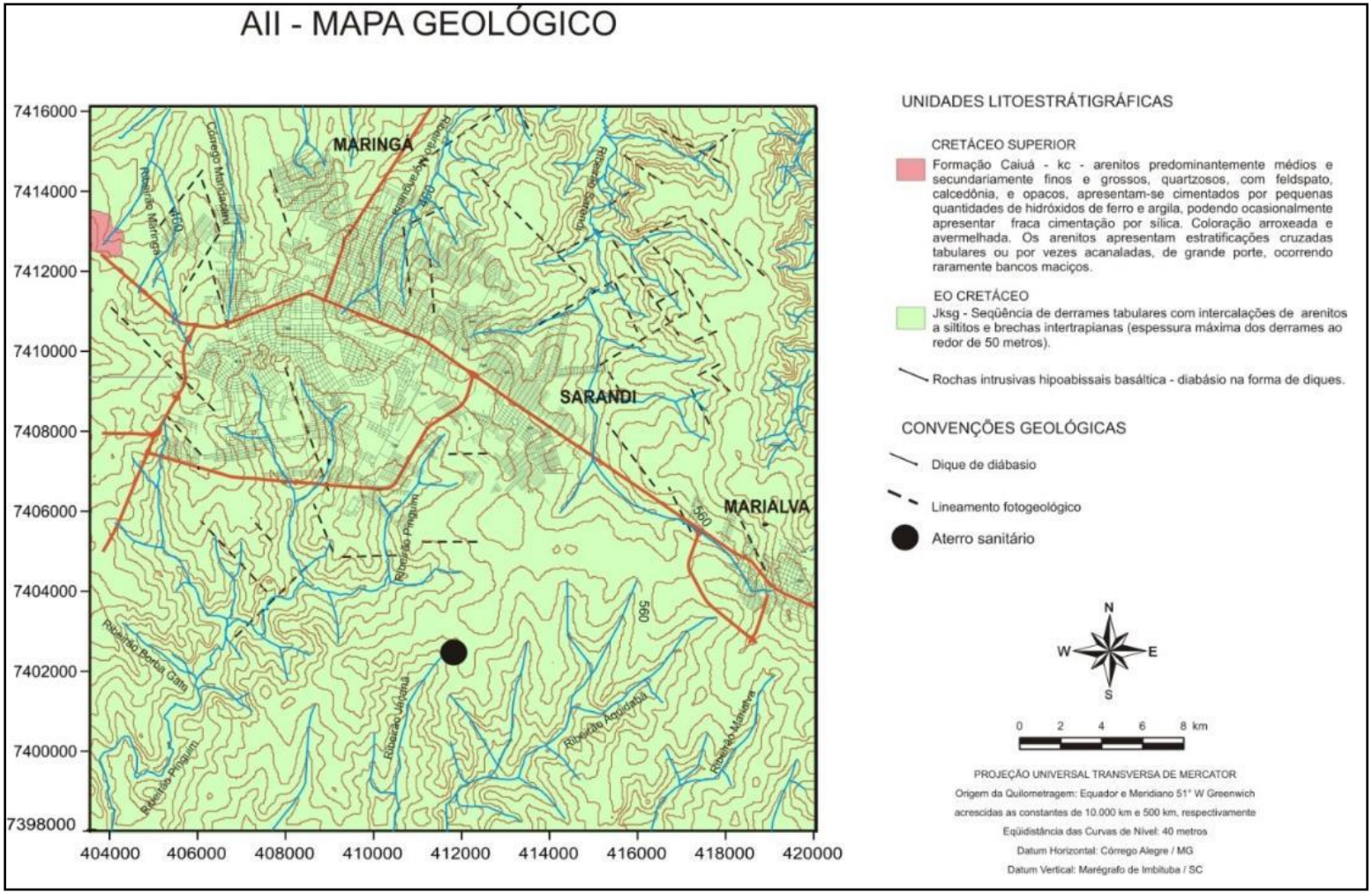


Figura 103. Mapa Geológico da Área de Influência Indireta CRTR CRTR Ambiental Sul
Fonte UEM/MINEROPAR, 2005

5.1.4 Geomorfologia

A região assenta-se sobre a subunidade morfoestrutural Planalto de Campo Mourão (2.4.10), pertencente a Unidade Morfoestrutural Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR 2006). A subunidade morfoescultural número 2.4.10, denominada Planalto do Campo. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 220m com altitudes variando entre 380m, no vale do ribeirão Pinguim no extremo SW da área a 590m próximo a Maringá no divisor de água das bacias Ivaí-Pirapó 260 (mínima) e 600 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

5.1.4.1 Declividade e topografia

O conhecimento da declividade é de fundamental importância para o desenvolvimento de mapeamento geotécnico e um instrumento básico na utilização e aproveitamento racional do terreno. Foram definidas três classes de acordo com De Biasi (1990 in Zuquette, 1993) (Tabela a seguir). A área se constitui de topos planos com declividade entre 0 e 5% e que passam para a alta média com aumento muito pequeno da declividade não superando o valor de 10%. Na média baixa encosta os valores de declividade sobrem para 10 e 20%.

Tabela 35. Classes de declividade (% e correspondência em o) para a área de influência indireta

Classes de declividade (%) X Inclinações no terreno (º)	
Classes de declividade (%)	**Inclinações no terreno (º)**
10 – 20	11,3 – 16,6
5 – 10	2,8 – 5,7
0 – 5	0 – 2,8

Fonte: Zuquette (1993).

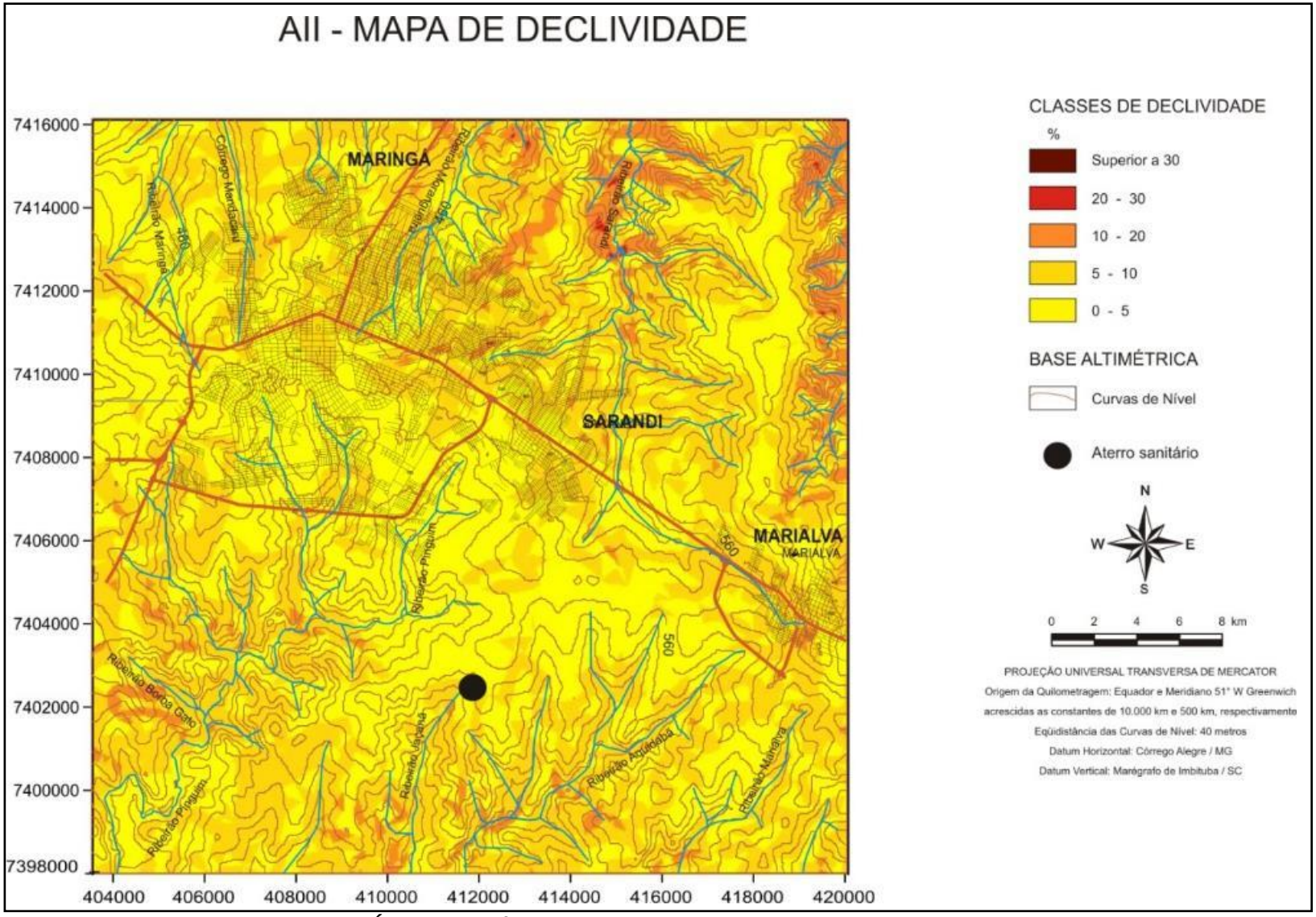


Figura 104. Mapa de Declividade na Área de Influência Indireta do empreendimento

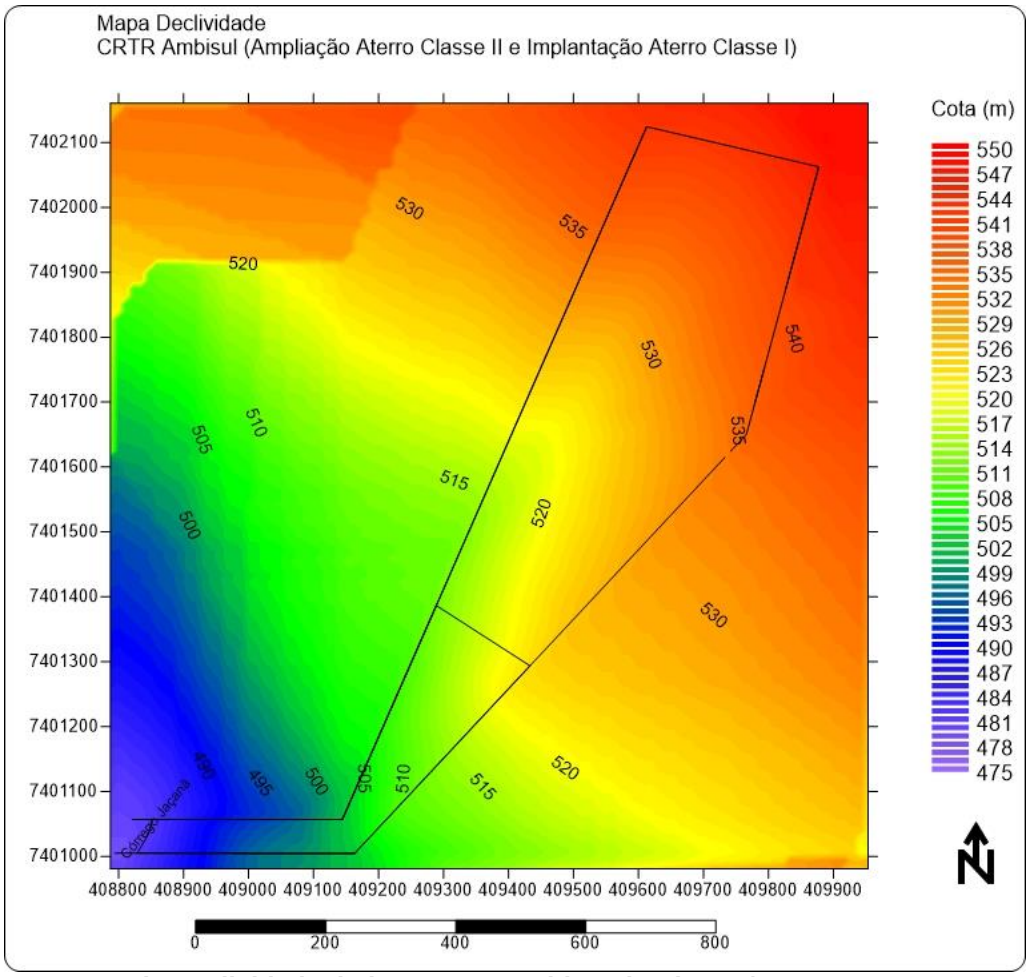


Figura 105. Mapa de Declividade do lote CRTR Ambiental Sul ADA/AID

5.1.4.2 Feições de relevo

O mapa de feições do terreno exibe os elementos topográficos a partir de níveis hierárquicos, conforme sugerido por Zuquette (1993) e Zuquette;Gandolfi (2004). Na área de estudo são identificados dois sistemas e três unidades de relevo, conforme Quadro a seguir.

Feições de relevo do empreendimento	
Sistema de relevo	**Unidade de relevo**
C – Relevo suave-ondulado, topos convexos, vertentes retilíneas e côncavas, vales curtos em basalto	C1 – Topos convexos e planos, divisores amplos, substrato basáltico
D – Relevo acidentado, divisores estreitos, vertentes retilíneas, e côncavas, vales curtos em basalto	D1 – Divisores curtos e planos, vertentes retilíneas e côncavas, vales profundos e substrato basáltico
	D2 – Vales encaixados, vertentes retilíneas e convexas, substrato basáltico

Quadro 11. Feições de relevo – sistemas e unidades de relevo da área de influência indireta do empreendimento
Fonte: Mod. UEM/MINEROPAR, 2005.

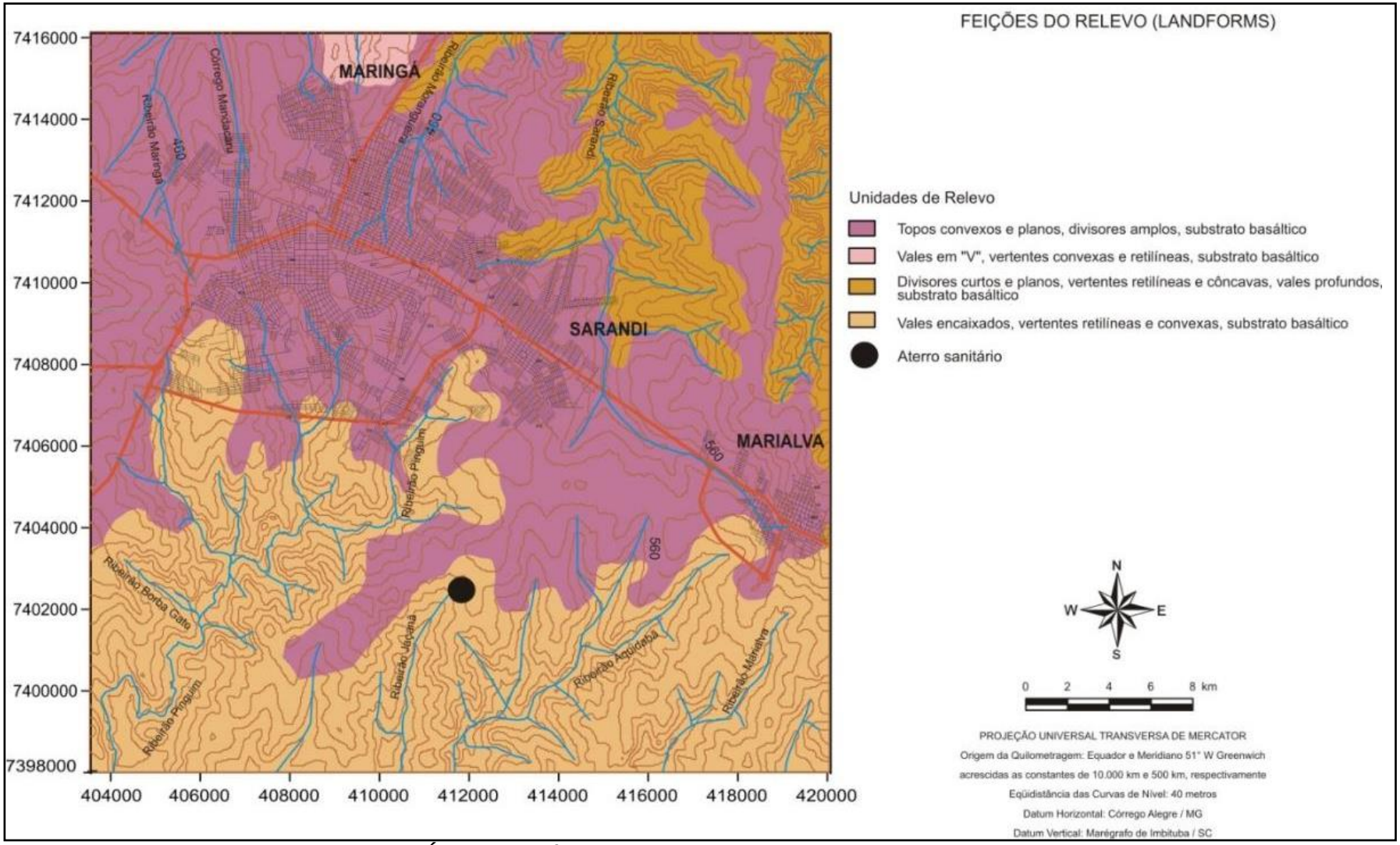


Figura 106. Mapa de Feições de Relevo na Área de Influência Indireta do empreendimento
Fonte: Mod. UEM/MINEROPAR, 2005

5.1.5 Pedologia e Geotecnia

5.1.5.1 Pedologia

Na área de influência predominam dois tipos pedológicos principais: Nitossolo Vermelho eutroférrico e Latossolo Vermelho distroférrico, secundariamente o ocorre Nitossolo Lítico em manchas localizadas associadas ás áreas de maior declividade no setor norte da área. O Latossolo Vermelho distroférrico (antes denominado de Latossolo Roxo) que, em termos geotécnicos, corresponde a um solo laterítico (argiloso), com cores predominantes bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), que pode chegar até 20m de espessura. Na maior parte dos casos encontra-se sobreposto a uma alterita, ou solo saprolítico (argilo-siltoso a silto-argiloso), de coloração variegada, roxa e marrom amarelada, resultante da alteração do basalto. O Nitossolo Vermelho eutroférrico faz parte do grupo dos Nitossolos com horizonte B nítico sob um horizonte A, textura argilosa e forte estruturação em blocos angulosos ou prismáticos. Apresenta superfície de compactação brilhante com alta serosidade e saturação de base superior a 59% (solos eutróficos). É popularmente conhecido como “Terra Roxa” (EMBRAPA, 1999).

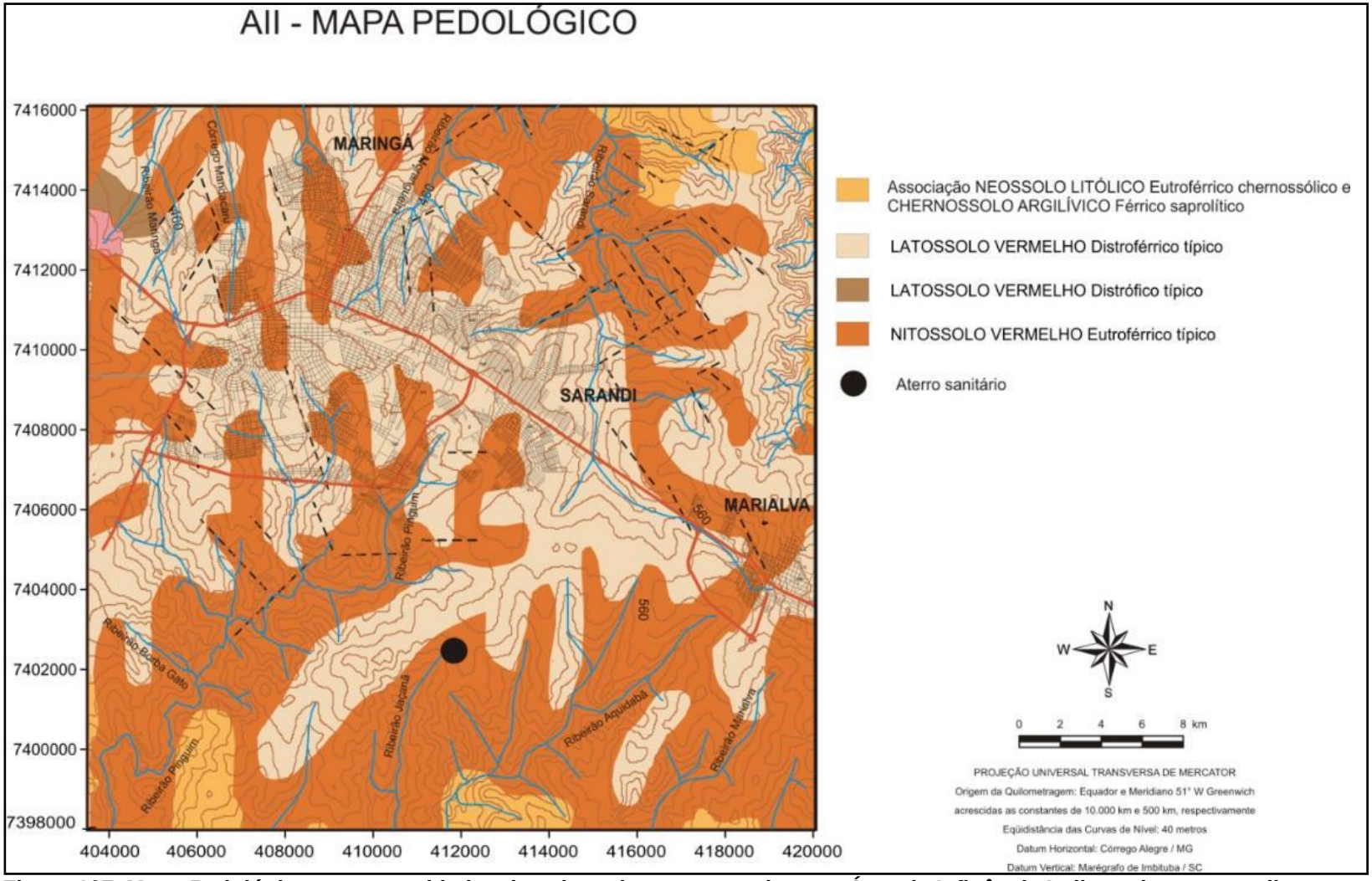


Figura 107. Mapa Pedológico com as unidades de solo mais representativas na Área de Influência Indireta do empreendimento
Fonte: Mod. UEM/ MINEROPAR, 2005

5.1.5.2 Potencial de erosão

Esta variável revela a potencialidade do meio físico quanto à ocorrência de feições erosivas. O principal deflagrador dos processos erosivos na área de influência é a água da chuva em razão do impactos das gotas e da geração de fluxos laminar (hortoniano) e fluxo acanalado de vertente, geralmente por aumento da profundidade do fluxo devido a concentração e incorporação do fluxo hipodérmico. O mapa de Erosão Potencial foi gerada a partir dos seguintes atributos: declividade, formas de relevo, densidade de drenagem, profundidade do lençol freático, litologia e material inconsolidado. Não foram considerados para a área de influência do empreendimento aspectos relativos à cobertura vegetal e ação antrópica. Estes foram abordados nos estudos da área diretamente afetada. Para área de influência do empreendimento foram incluídas três classes de potencial à erosão, conforme Quadro a seguir.

Classe	Descrição
Alta	Áreas ao longo das drenagens e fundos de vale com material inconsolidado oriundo do basalto, textura argilosa, espessuras de 2 a 5m e densidade de drenagem de 2 a 5km/km^2
Média	Áreas de colinas suave-onduladas e topos planos a levemente convexos desenvolvidas sobre material inconsolidado de origem basáltica com espessuras entre 5 e 15 e baixa densidade de drenagem (< 2km/km^2)
Baixa	Desenvolve sobre material argiloso de origem basáltica de pouca espessura (< 2m) e densidade de drenagem superior a 5 km/km^2. A baixa espessura da cobertura é o fator mais importante na redução do potencial à erosão destes terrenos

Quadro 12. Classes de potencial à erosão da área de influência do empreendimento

A drenagem do ribeirão Sarandi, Morangueira e Maringá, da bacia do rio Pirapó, ao norte da área de influência, correm sobre áreas de baixo a médio potencial à erosão.

Os terrenos com classe de “alto” potencial à erosão encontram-se associados à drenagem pertencente à bacia hidrográfica do rio Ivaí: ribeirões Borba Gato e Pinguim e seus tributários de menores ordens, no qual inclue o bacia do córrego Jaçanã, corpo hídrico mais próximo do empreendimento. A Figuar a seguir apresenta o Mapa de potencial à erosão.

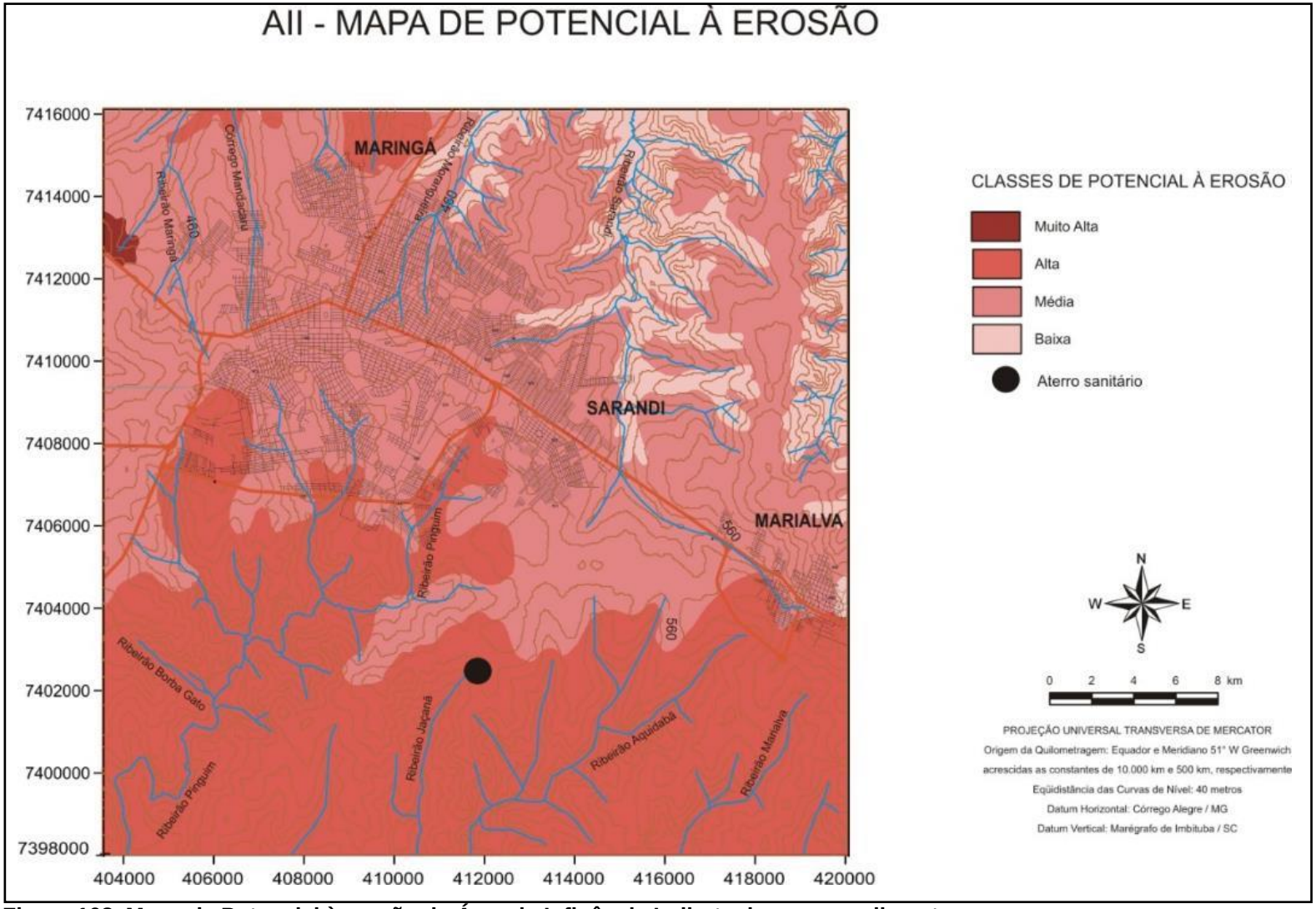


Figura 108. Mapa de Potencial à erosão da Área de Influência Indireta do empreendimento
Fonte: Mod. UEM/ MINEROPAR, 2005

5.1.5.3 Caracterização do solo - ADA

A área situa-se sobre rochas da Formação Serra Geral, composta por basalto maciço, vesicular e amigdaloidal. Contudo, essa litologia, não aflora na área, estando recoberta por cerca de 10 a 20m de solo de textura argilosa e/ou argilo-siltosa e material de alteração da rocha de coloração amarela. O manto intempérico é constituído por Latossolo Vermelho distroférrico. O Latossolo Vermelho distroférrico apresenta-se bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), correspondendo geotécnicamente a um solo laterítico argiloso . Este material ocorre sobreposto a uma alterita, ou solo saprolítico (argilo-siltoso a silto-argiloso), de coloração variegada, roxa e marrom amarelada, resultante da alteração do basalto. Para a análise das características da cobertura pedológica foram utilizadas seis sondagens SPT e uma sondagem à trado realizadas na ADA (Figura a seguir) apoiadas por mais 26 sondagens realizadas na AID localizadas nas áreas contíguas do do antigo lixão e na área do aterro sanitário existente. As sondagens SPT realizadas na ADA atingiram profundidades entre 9,12 e 21,15m, sendo que apenas a SPT4, situado na porção mais baixa do terreno atingiu o topo rochoso a 7,90m.

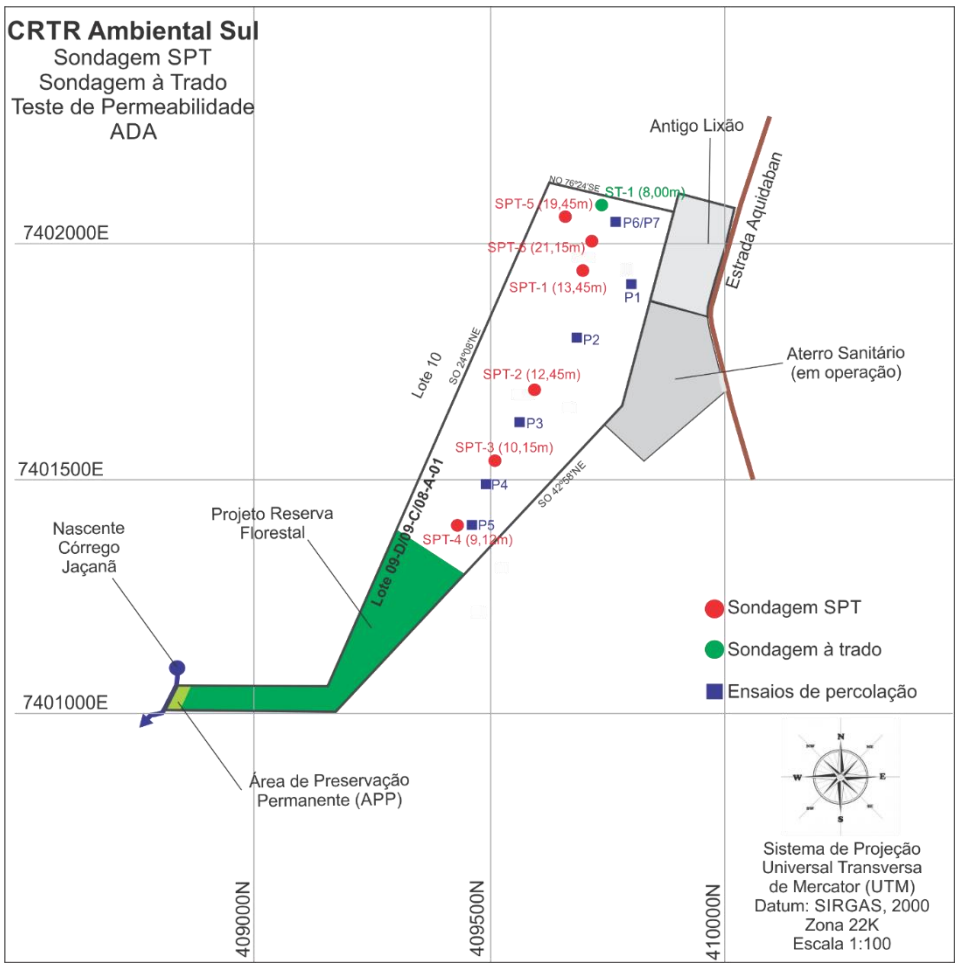


Figura 109. Mapa de localização das sondagens (SPT e Trado) e ensaios de percolação na ADA

Figura 110. Demarcação e execução do teste de sondagem SPT na área de implantação aterro Classe II
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

Figura 111. Abertura da vala para execução do teste de permeabilidade e sondagem a trado na área de implantação do aterro Classe I
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

Figura 112. Abertura da vala para execução do teste de permeabilidade e sondagem a Trado na área de implantação do aterro Classe II
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

Figura 113. Preparativos para execuação do teste de permeabilidade no interior da vala
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

Figura 114. Vista da escavação no interior da cava para execução do teste de permeabilidade
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

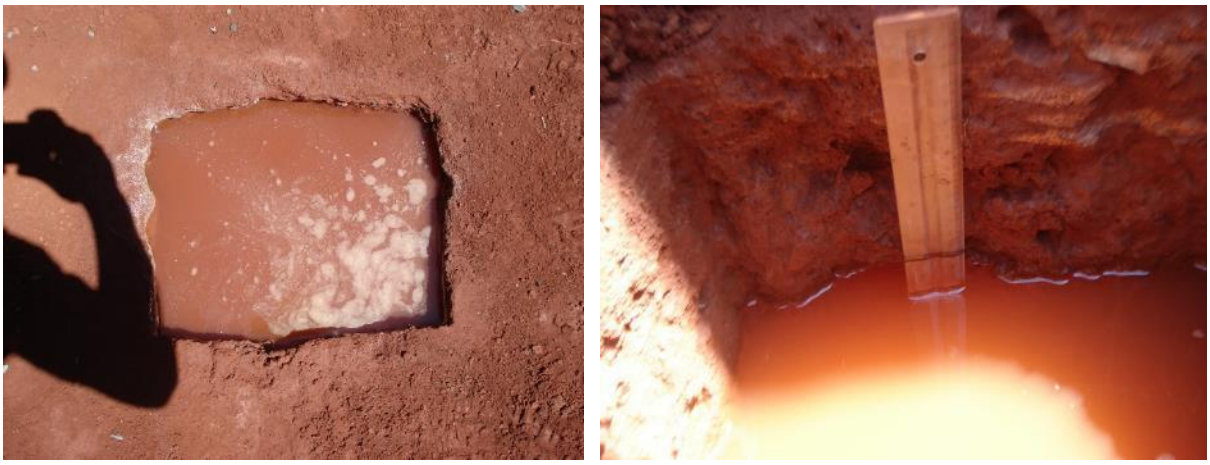


Figura 115. Execução do teste de permeabilidade
Fonte: Doré Engenharia, 28/10/2013

Com base nos teste de sondagem foi elaborado o perfil Geológico/Pedológico da área do aterro, apresentado a seguir.

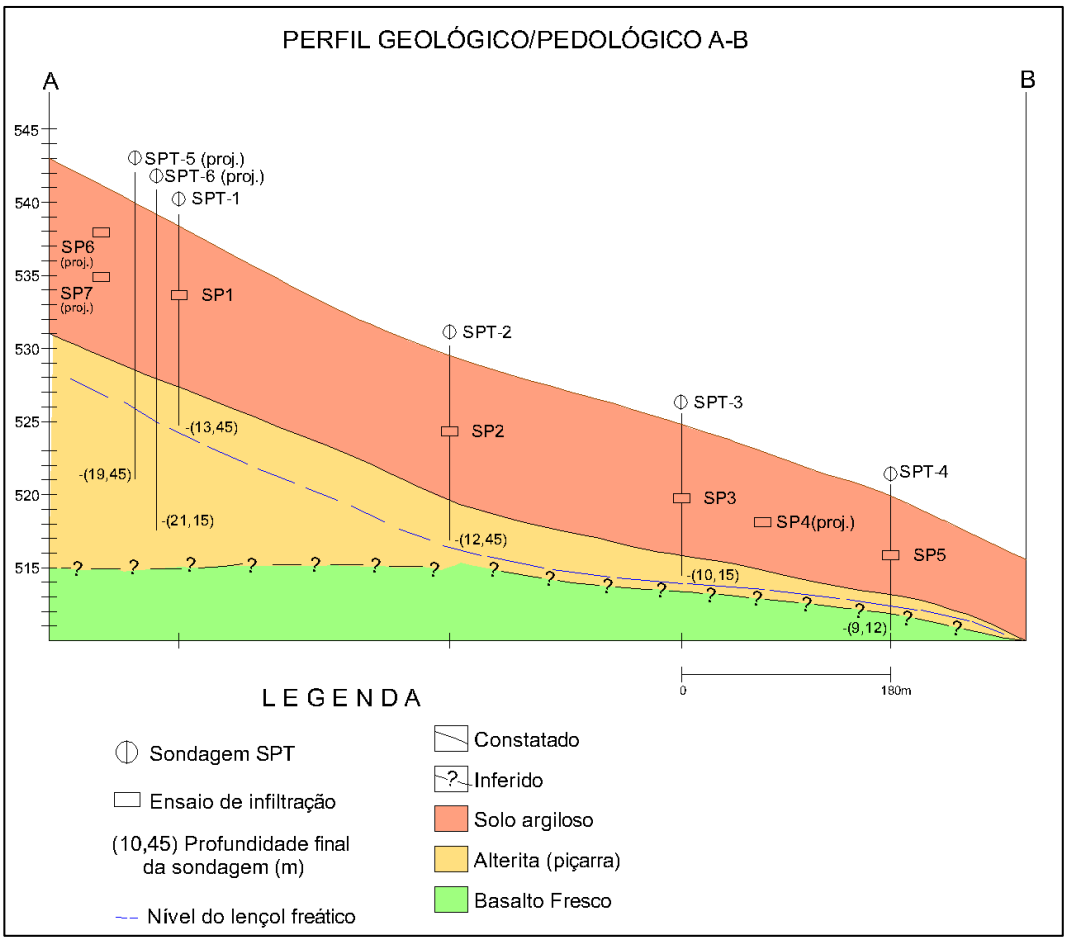


Figura 116. Perfil geológico CRTR Ambiental Sul - ADA
Fonte: Elaborado a partir da obtenção dos dados de sondagem

O perfil de solo ao longo do terreno de destinação de resíduos é relativamente homogêneo. No geral, a parte superior do perfil de solo é classificada como Latossolo Vermelho distroférrico (antes denominado de Latossolo Roxo) que, em termos geotécnicos, corresponde a um solo laterítico (argiloso), com cores predominantes bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), que pode chegar até 12m de espessura. Está sobreposto a uma alterita, ou solo saprolítico (argilo-siltoso a silto-argiloso), de coloração variegada, roxa e marrom amarelada, resultante da alteração do basalto. Esse material, denominado popularmente como piçarra, atinge no terreno espessura entre 5,5 a 1,5m conforme observado nas sondagens realizadas (Quadro a seguir).

Horizonte	Profundidade (cm)	Características gerais
Ap	0 – 25	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), textura muito argilosa, estrutura poliédrica subangular fraca que se desfaz em granular pequena, ligeiramente duro, ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico
B/A	25 - 75	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), textura muito argilosa, estrutura poliédrica subangular muito fraca que se desfaz em granular pequena; ligeiramente duro, ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico
Bw_1	75 – 155	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), textura muito argilosa, estrutura granular muito pequena; firme, não pegajoso; não plástico
Bw_2	155 - alterita	Bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), textura muito argilosa; estrutura granular muito pequena; macio, friável, não pegajoso, não plástico.
C	>7,0	Silte argiloso, maciço, de coloração variada entre amarelo a marrom com manchas pretas (óxidos de Fe e Mn)

Quadro 13. Caracteríticas gerais dos perfis de solos analisados na área destinada a depósito de resíduos

Do ponto de vista morfológico, o Latossolo Vermelho distroférrico caracteriza-se por apresentar pequena variação de cor entre os horizontes A e B; textura argilosa tanto no horizonte A como no B; o grau de coesão que une os pequenos agregados no horizonte B é muito fraco, mesmo em material bastante seco, desfazendo-se os torrões, com facilidade, em material pulverulento conhecido como "pó-de-café", porosidade elevada e abundância de minerais pesados (Oliveira et al., 1992).

Esse solo não exibe variações texturais, de porosidade e permeabilidade significativas em profundidade. Ensaios realizados revelaram que este solo apresenta índices de plasticidade (IP) variando entre18 – 24 e limite de liquidez (LL) entre 57 - 62% o que o caracteriza como solo coesivo (Quadro 14).

Solo	Espessura (m)	Granulometria (%)	Classe Textural	Limites d'Atterberg LL	IP	Infiltração ($L.m^{-2}.s^{-1}$)
Latossolo Roxo	> 7	Argila: 75 - 80 Silte: 15 - 20 Areia: 5 – 10	Muito argilosa	57 - 62	18 - 24	55 a 72

Quadro 14. Características geotécnicas do solo
-Dados incluem referências bibliográficas e análises granulométricas em amostras colhidas no local

Esse solo, apesar da textura muito argilosa, apresenta, em função das suas características estruturais (microagregados granulares), uma porosidade elevada que varia entre 60% e 65% (índices de vazios em torno de 2) o que lhe confere coeficientes de permeabilidade entre 10^{-4} a 10^{-5}cm.s^{-1}. Essa microestrutura granular é, em geral, muito estável em presença de água, tornando-o menos vulnerável à erosão. A alterita de basalto (solo saprolítico ou residual) apresenta textura argilo-siltosa ou silto-argilosa, e essa mudança textural é, também, acompanhada por mudanças estruturais (heranças da rocha original) e de permeabilidade. Nesse nível a porosidade é reduzida e os índices de vazios podem variar de 1,20 até 2,0 (Zamuner, 2001), implicando em coeficientes de permeabilidade variando entre 10^{-7} e 10^{-3} cm.s^{-1}.

Na área destinada a deposição de resíduos (área de ampliação) foram realizados cinco ensaios de percolação com cava na profundidade de 5,0 m. Os valores de percolação variaram entre 54 a 72 L.m^{-2}.d^{-1} sendo que o valor mais baixo, corresponde ao obtido no ensaio localizado no trecho inferior do terreno. Para este estudo foram também utilizados os dados de mais 9 ensaios de percolação realizados na área contígua onde se encontra o aterro em operação.

Os resultados podem ser consultados no:

Anexo 26. Relatórios de ensaios de solo (Granulometria, compactação, liquidez e plasticidade).

Anexo 28. Relatórios de sondagem e teste de permeabilidade

5.1.6 Hidrologia e hidrografia

A área de influência do empreendimento encontra-se inserida em duas bacias hidrográficas: ao norte a bacia do rio Pirapó e ao sul a bacia do rio Ivaí. Ambos os rios (Pirapó e Ivaí) deságuam no rio Paraná , sendo, portanto, constituintes da bacia do rio Paraná. O divisor de águas entre as duas bacias mencionadas posiciona-se numa faixa aproximadamente NW-SE ao longo da rodovia BR 376 que liga o município de Maringá a Marialva, passando por Sarandi a uma altitude média de 550m (a.n.m). De modo geral tratam-se de drenagens pequenas com

vazão média raramente acima de 100L.s^{-1} mas que podem aumentar para a jusante em direção às drenagens principais, fora da área de influência.

Os principais cursos de água que drenam a área de influência para a bacia do rio Pirapó são os ribeirões Maringá e Morangueira no município de Maringá, ribeirão Sarandi em Sarandi e ribeirão Alegre em Marialva. Tratam-se de drenagens de pequeno porte e que se desenvolvem na parte alta da bacia, no máximo 4 a 5 km da cabeceira e que, portanto não apresentam vazões médias muito expressivas. Via de regra, esses cursos de água correm diretamente sobre o basalto da Formação Serra Geral sem o desenvolvimento de planície de inundação mais expressiva ou mesmo de depósitos de fundo. Estudos realizados por Peruço (2004), Sala (2003) entre outros revelam que esses cursos de água encontram-se extremamente impactados quanto às condições ecológicas (mata ciliar, organismos bênticos) como na qualidade de água. As principais fontes poluidoras que afetam a bacia do Pirapó dentro da área de influência devido ao lançamento de esgoto doméstico bruto ou com tratamento ineficiente e o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas (Peruço, op.cit.). O empreendimento, contudo não afeta nenhum curso d' água, pois não há qualquer lançamento de líquidos percolados.

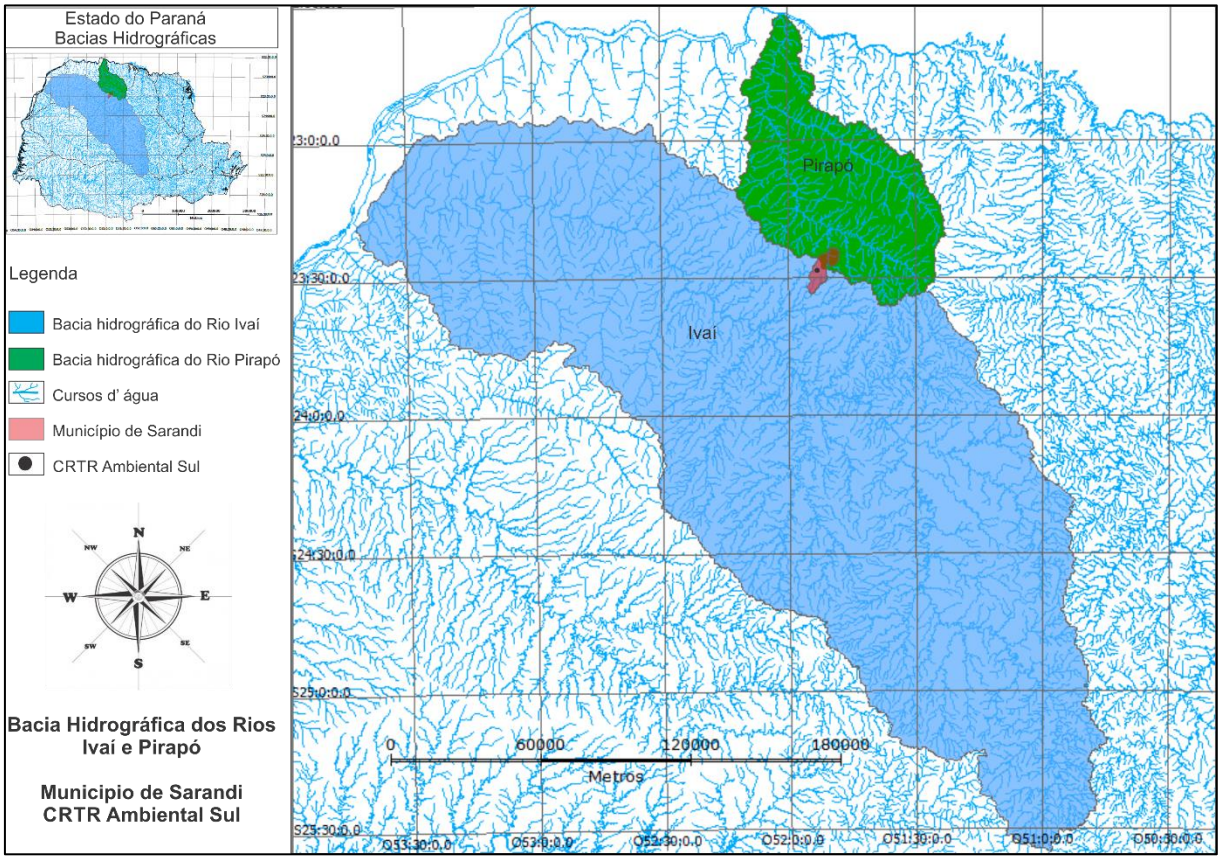


Figura 117. Mapa das bacias hidrográficas do estado do Paraná e bacias do rio Ivaí e Pirapó

5.1.6.1 Bacia do rio Ivaí

O Plano Municipal de Recursos Hídricos de Sarandi dividiu o município em 4 sub-bacias hidrográficas: bacia do Ribeirão Sarandi; bacia do Pinguim; bacia do Aquidaban; e bacia do Jaguaruna, conforme Figura a seguir

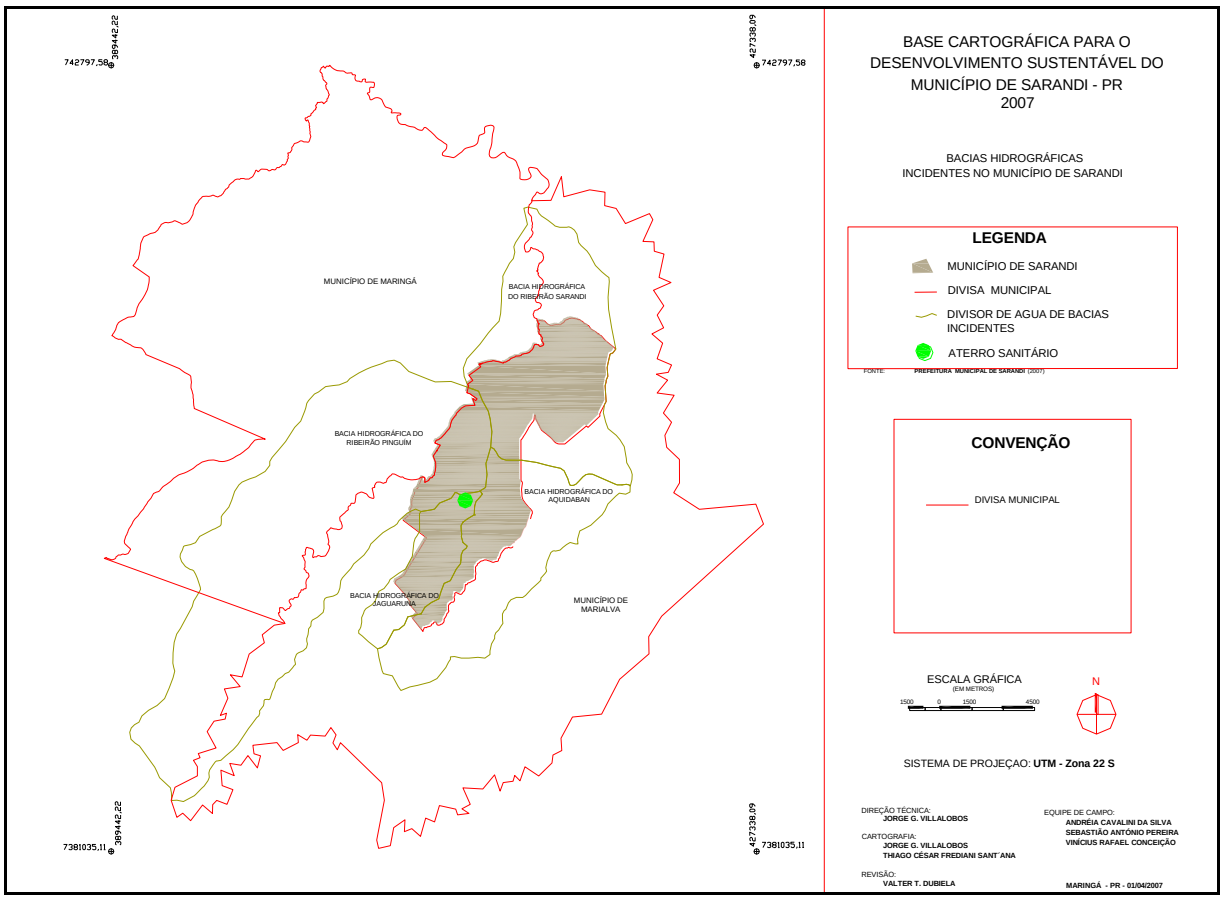


Figura 118. Mapa das sub-bacias hidrográficas do Município de Sarandi/PR
Fonte: adaptado do Plano Municipal de Recursos Hídricos (2008)

O setor sul da AII pertence a bacia do rio Ivaí, sendo a principal sub-bacia a do ribeirão Pinguim, que tem sua nascente localizada na vertente sul do divisor de água definido pelo BR 376. Ainda na área de influência indireta o ribeirão Pinguim tem como afluentes o ribeirão Borba Gato e os córregos Moscado e Cleópatra, ambos com cabeceira na área urbana de Maringá.

Ao sul do município de Marialva, no limite leste da AII, localiza-se o ribeirão Aquidabã que é a segunda maior sub-bacia da AII e que deságua no ribeirão Pinguim fora da AII. Um dos tributários do ribeirão Aquidabã é o córrego Jaçanã do qual na vertente de uma de suas nascentes (drenagem de primeira ordem) situa-se a CRTR Ambiental Sul, conforme Figura a seguir.

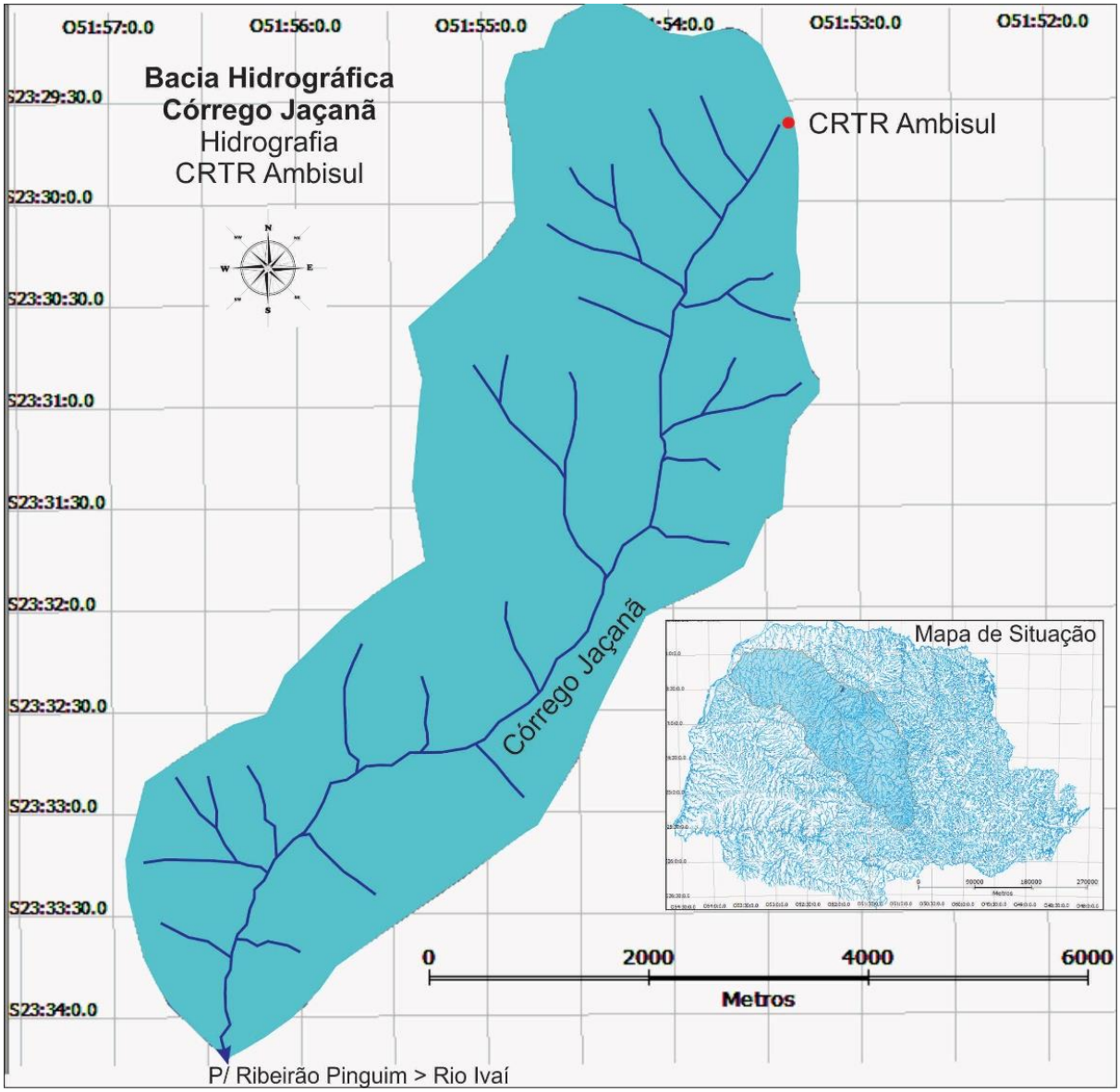


Figura 119. Bacia hidrográfica do córrego Jaçanã e localização da CRTR Ambiental Sul

A bacia do córrego Jaçanã tem uma de suas cabeceiras na AID, ao sul da área do empreendimento. No local trata-se de uma drenagem de primeira ordem situada a 500m de altitude sobre solo derivado da Formação Serra Geral. O córrego Jaçanã estende-se aproximadamente na direção N-S por 10km até desaguar no ribeirão Aquidabã, a 450m m de altitude, próximo à localidade homônima. Ambas sub bacias constituem a sub bacia do Jaguaruna (Figura a seguir).

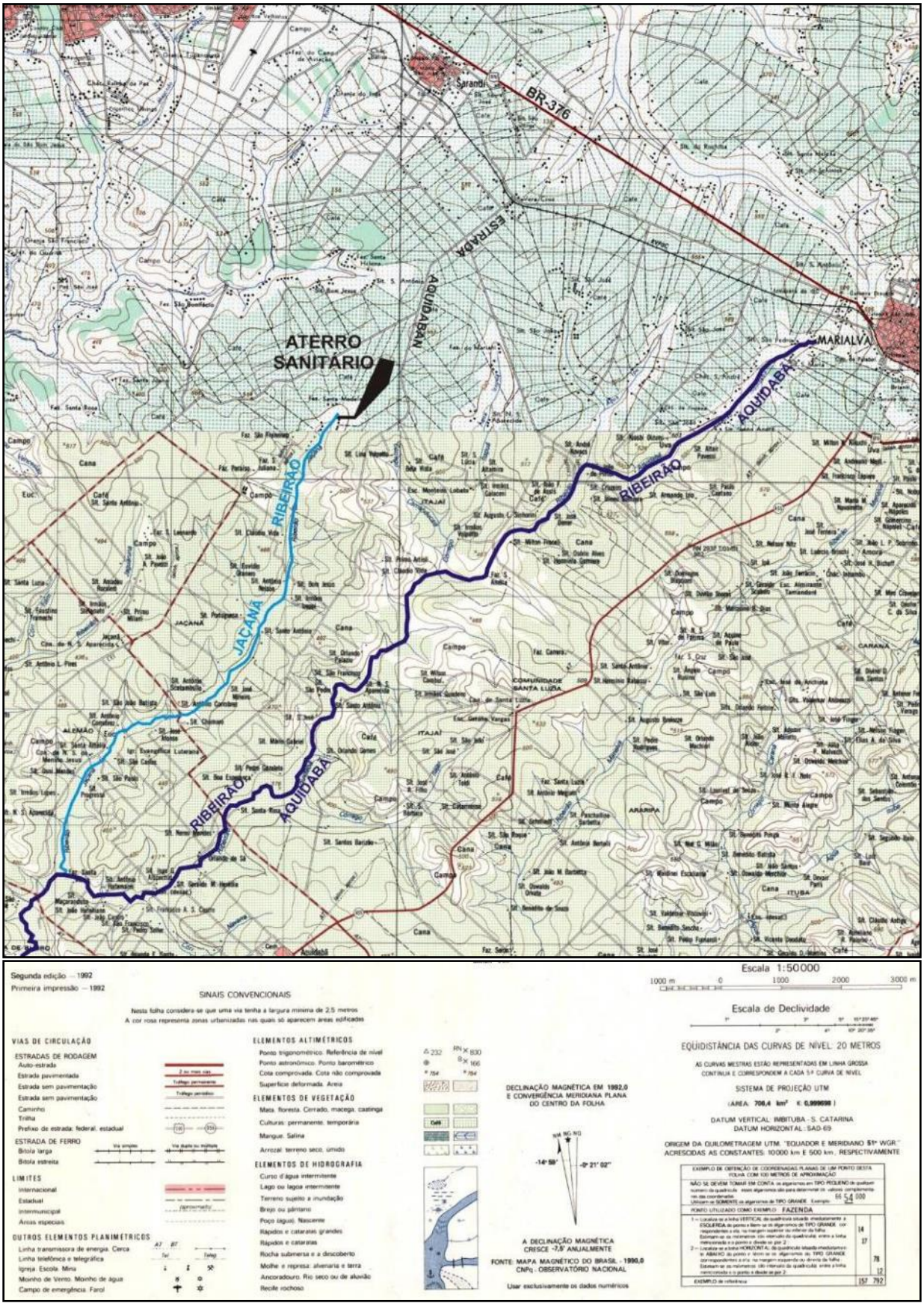


Figura 120. Carta Topográfica destacando os Cursos Hídricos e a CRTR Ambiental Sul
Fonte: Adaptado de ITCG (2014)

5.1.6.2 Tendência de fluxo de água

A tendência de fluxo de água superficial acompanha as curvas de nível do terreno. Em condições naturais, no caso da área de implantação/ampliação do aterro sanitário Classe I e II, a tendência é seguir na direção NE-SW. Na área da APP a tendência segue na direção E-W (Figura a seguir).

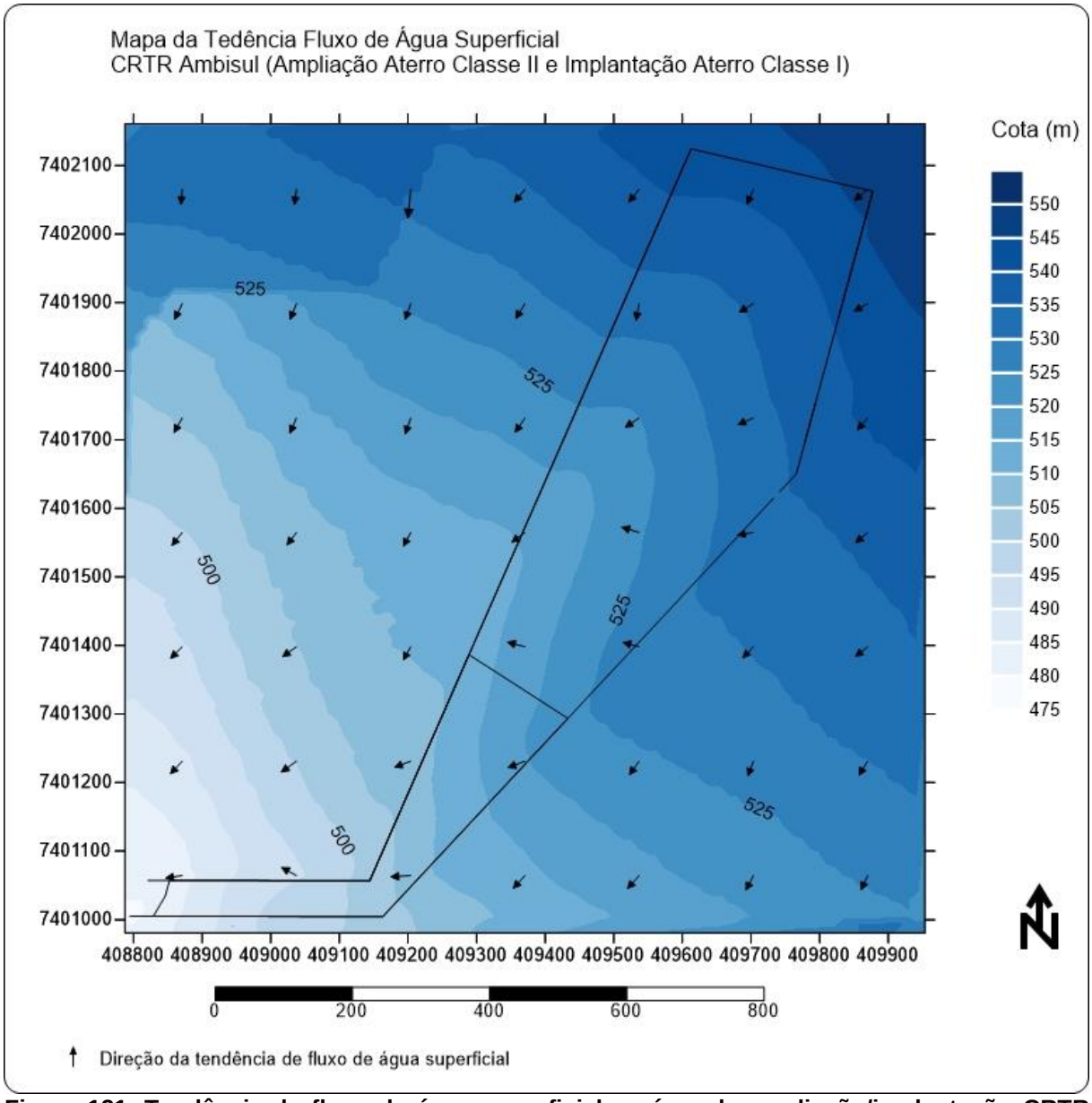


Figura 121. Tendência de fluxo de água superficial na área de ampliação/implantação CRTR Ambiental Sul – ADA/AID

5.1.6.3 Enquadramento e Classificação dos corpos das águas

A resolução Conama nº 357/2005 alterada pela Resolução Conama nº 410/2009 e pela 430/2001 estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. A resolução traça as diretrizes gerais para os estados elaborarem o enquadramento

de seus cursos d'água. Dessa forma, o Estado do Paraná, a partir da Portaria Suderhama (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) ato nº 19 de 1992 enquadra os cursos de água da Bacia do Rio Ivaí. O art. 1º Estabelece que todos os cursos d'água do Rio Ivaí pertencem à Classe "2", com exceção do Cleópatra e seu afluente, córrego Moscado, Município de Maringá, até a sua foz no Ribeirão Pinguim, pertence à classe "3".

O córrego Jaçanã, pertencente à Classe "2", é o corpo hídrico mais próximo do empreendimento e localiza-se a aproximadamente 900m da ampliação do aterro Classe II e 1.100m da implantação do aterro Classe I.

5.1.6.4 Usos das águas

Para caracterizar o uso das águas dos principais rios de Sarandi, em relação a qualidade físico química dos principais cursos de água utilizou-se consulta ao "Plano Municipal de Recursos Hídrico", conforme Figura a seguir. O item "Diagnóstico e características das águas superficiais e subterrâneas aprofunda a discussão".

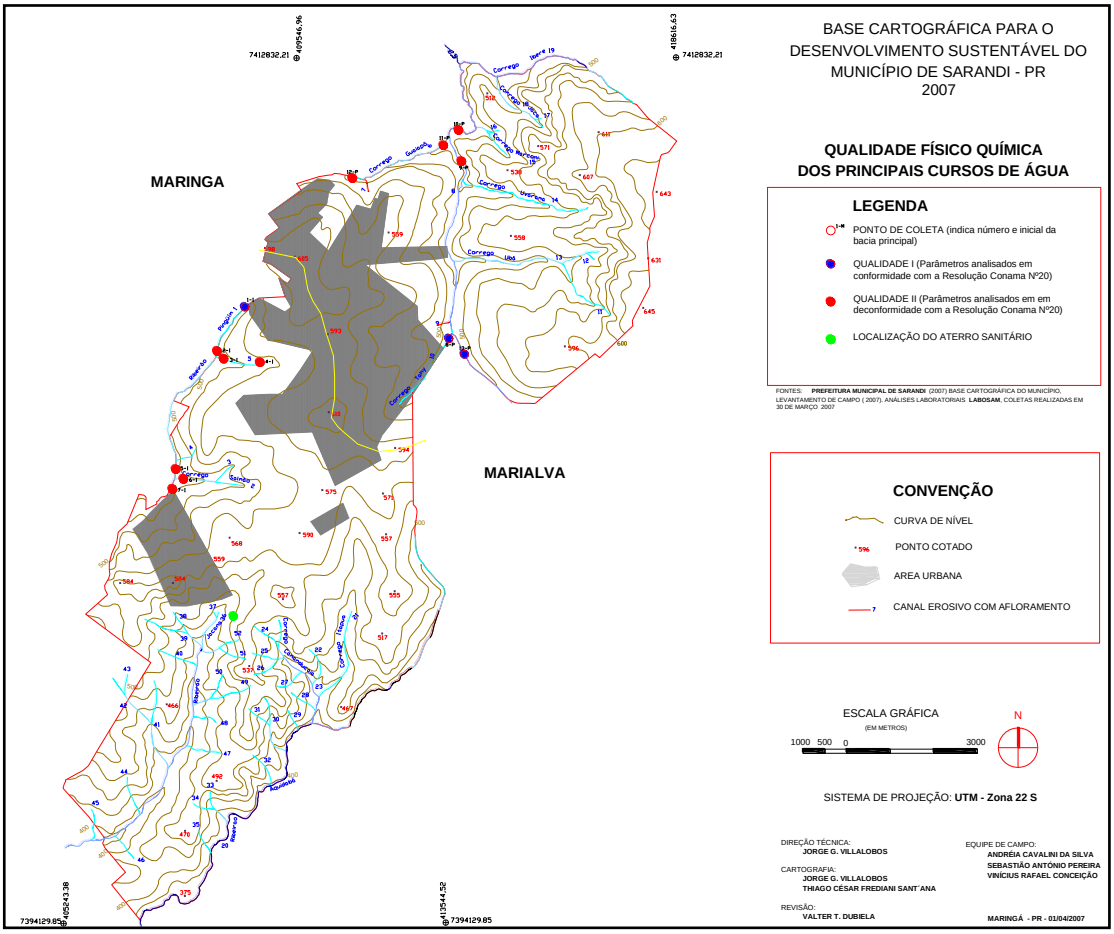


Figura 122. Qualidade físico-química dos principais cursos de água de Sarandi
Fonte: adaptado do Plano Municipal de Recursos Hídricos (2008)

Na AID, o córrego Jaçanã tem sua nascente localizada a aproximadamente 140m do limite do lote Nº 09-D/09-C/08-A-01 a montante da CRTR Sarandi, o uso das águas não inclui captação nem lançamento de efluentes líquidos industriais. A jusante, há sistemas de captação de água, porém fora dos limites da AID. Evidencia-se aqui que o empreendimento **não realizará o lançamento de efluentes em cursos d' água**. O Chorume, resultante do processo de decomposição do lixo será armazenado em tanques, transportado e encaminhado para Estação de Tratamento terceirizada e licenciada pela IAP.

Conforme consulta ao Instituto das Água do Paraná (ÁGUASPR), observamos que não existem, na bacia hidrográfica do córrego Jaçanã, lançamentos de efluentes líquidos sanitários ou industriais, porém há onze pontos de captação de água[16], sendo oito pontos de captação de água subterrânea e três captações de águas do córrego Jaçanã.

As águas captadas em poços tubulares profundos estão concentrados, principalmente, no bairro Vale Azul, destinados as atividades residenciais em chácaras de lazer, consumo humano, lazer, horticultura, processamento, preservação e produção de conservas de fruta e legumes e dessedentação de animais.

As águas captadas no córrego Jaçanã localizam-se a jusante do aterro sanitário, fora dos limites da AID, e são águas destinadas à produção mista, lavoura, pecuária, horticultura e produtos de viveiro (hortaliças, legumes, morango, flores, etc). A Figura a seguir apresenta o mapa de usos da água da bacia hidrográfica do córrego Jaçanã.

[16] Inclui: Captação uso insignificante, captação com uso vigente, captação em tramitação e captação anuência prévia

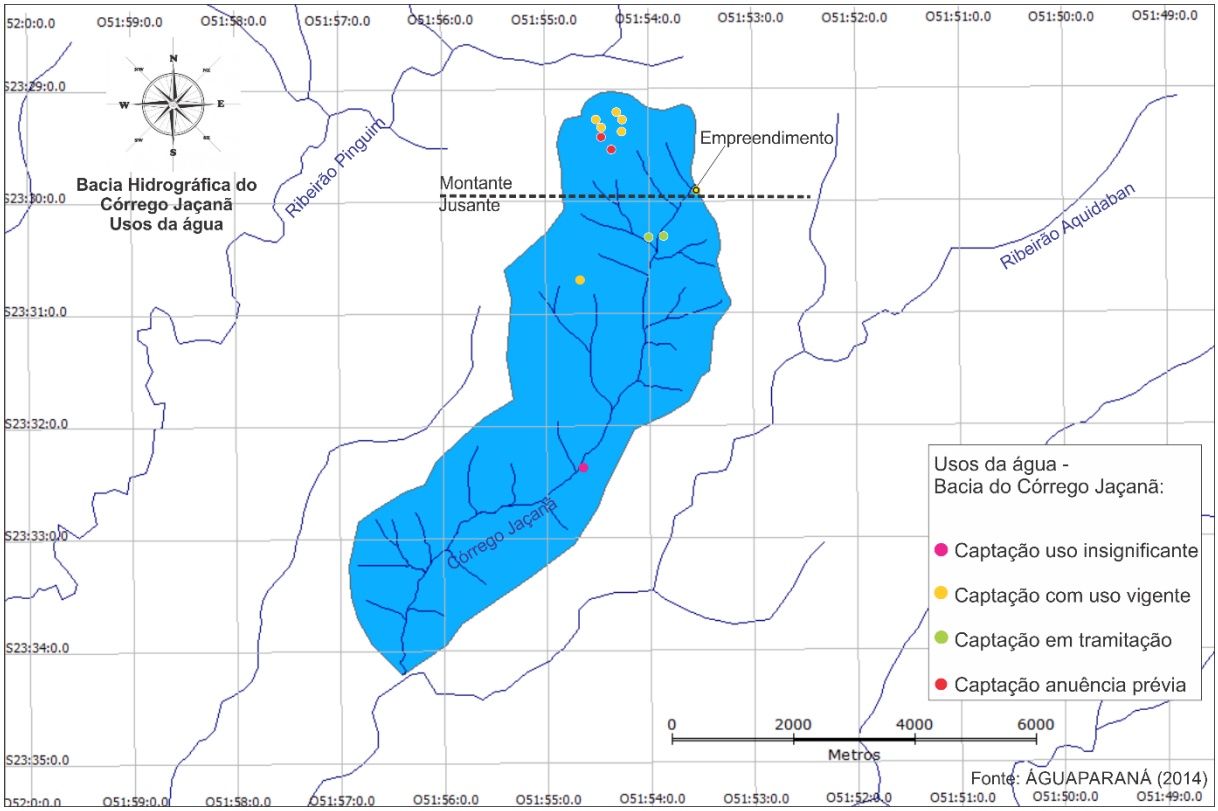


Figura 123. Usos da água na bacia do córrego Jaçanã
Fonte: ÁGUA PARANÁ (2014)

5.1.6.5 Características das águas superficiais e subterrâneas

5.1.6.5.1 Características físico-químicas e Microbiológicas das águas superficiais

As análises físico-químicas de água do córrego Jaçanã, bem como o enquadramento dos cursos d'água conforme seu uso preponderante estão enquadradas como pertencente a Classe 2, de acordo com a Resolução Conama nº 357/2005.

A qualidade das águas dos corpos hídricos é influenciada por lançamentos de origem orgânica e inorgânica. O comprometimento por lançamentos domésticos pode ser avaliado, principalmente, pelas variáveis sanitárias, tais como Condutividade (µS), Turbidez (uT), Nitrato(mg/L), Nitrogênio Amoniacal(mg/L), Oxigênio Dissolvido(mg/L), DBO_5(mg/L), Fósforo Total(mg/L), e Coliformes Termotolerantes (UFC).

A caracterização da qualidade das águas nas áreas de influência do empreendimento foram realizadas através de dados disponíveis da rede básica de monitoramento e através da

análise físico-química da águas do córrego Jaçanã nos pontos de montante e jusante do limite do lote CRTR Ambiental Sul[17].

A localização dos pontos de coletas de águas superficiais no córrego Jaçanã (montante e jusante) é justificado pelo fato do lote nº 09-D/09-C/08-A-01 onde está instalado a CRTR Ambiental Sul, ter sua cabeceira localizada num interflúvio, divisora de três bacias hidrográficas: bacia do córrego Jaçanã, bacia do ribeirão aquidaban e bacia do ribeirão pinguim. Utilizando como premissa o conjuto da bacia hidrográfica, optou-se por monitorar o corpo hídrico mais próximo do empreendimento e que faça parte integrante daquela bacia hidrográfica, ou seja, o córrego Jaçanã, conforme figura a seguir.

[17] O empreendimento, através de empresa terceirizada realiza o monitoramento de águas subterrâneas, superficiais e poços de monitoramento. O laboratório LABSAM – Serviços Ambientais Lab. Tec. Ltda. Atende aos requisitos da NBR 17.025:2005.

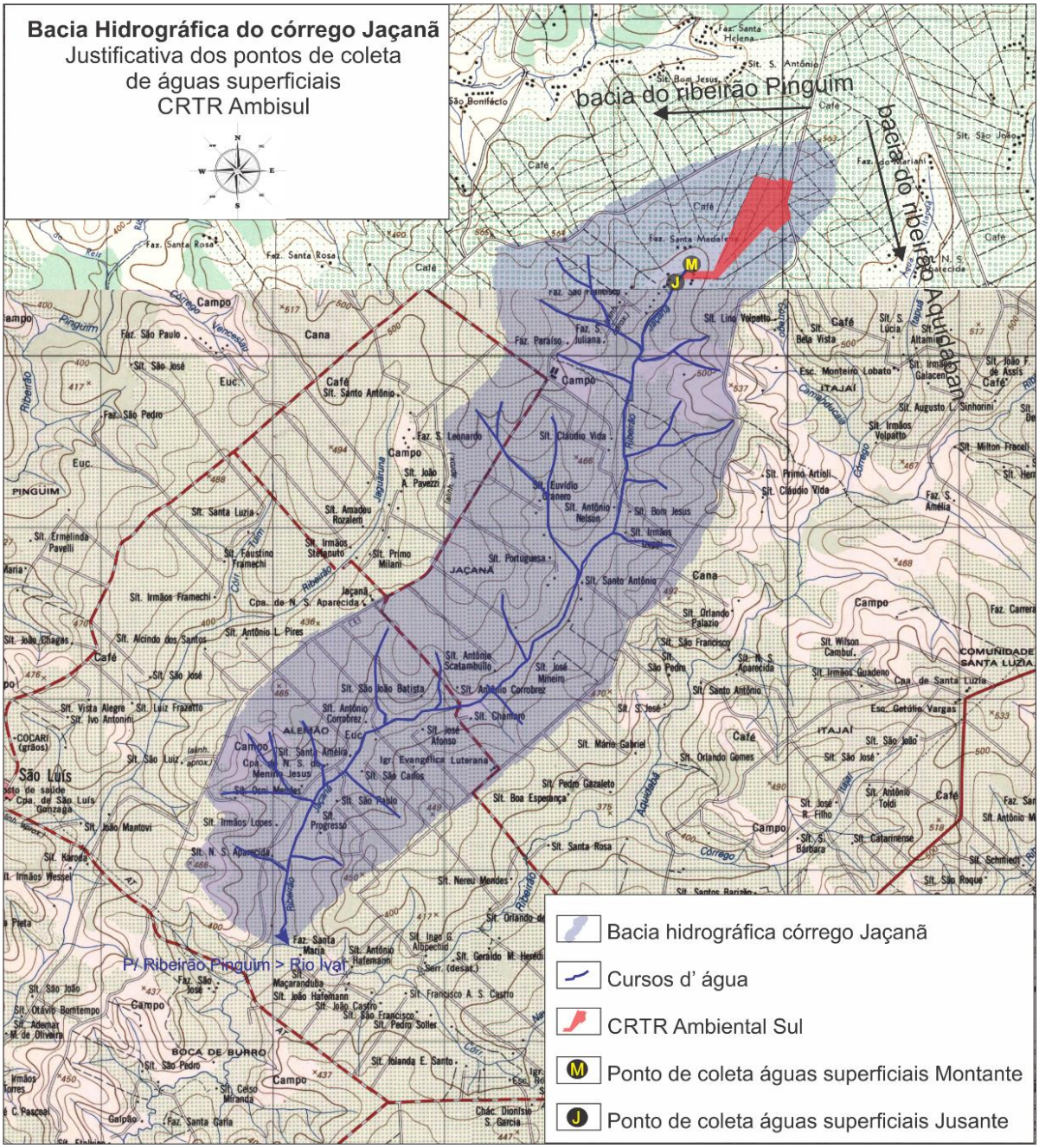


Figura 124. Definição dos pontos de coleta de águas superficiais a montante e jusante
Fonte: ITCG (2015) (Adaptado). Articulação 2783-1 (Bom Sucesso) e 2757-3 (Maringá). Escala 1:50000

Amostragem de água superficial

A coleta é parte integrante do processo analítico e sua execução contribui para a qualidade dos resultados. O profissional designado para efetuá-la foi devidamente treinado sobre as técnicas de amostragem e preservação, medidas de segurança, manuseio dos equipamentos usados em campo, conhecimento da localização exata do(s) ponto(s) de amostragem e registro de condições atípicas nos referidos locais.

Os ensaios físico-químicos e microbiológicos para a avaliação da Qualidade física, química e microbiológica das águas superficiais foram realizados no córrego Jaçanã, conforme Figura a seguir.

Figura 125. Localização dos pontos de coletas de água superficial (P01 e P02)
Fonte: adaptado de Google Earth (2013)

Tabela 36. Coordenadas (UTM) pontos de amostragens

Pontos	E (UTM)	S (UTM)
P01 – Montante (elevação 482m)	0408782	7401009
P02 – Jusante (elevação 483m)	0408687	7400889

Procedimento metodológico de Coleta[18]:

i. Coletor dotado de EPI´s;
ii. Técnicas Metodológicas: Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (ANA, 2011);
iii. Profundidade: amostragem simples;
iv. Material utilizado: caneco, frascos apropriados, GPS, Registro de coleta;
v. Volume da Amostra: 3000 mL/amostra para ensaio físico-químico e 200mL para ensaios microbiológicos em frasco estéril específico ;
vi. O volume de amostra coletado foi suficiente para ser considerado representativo do local onde foi amostrado. O material foi suficiente para execução das análises físico-químicas;
vii. A amostragem microbiológica antecedeu a amostragem físico-química. As amostras de água superficial foram coletadas através de caneco devidamente descontaminado.
viii. Após coletadas as amostras receberam acondicionamento em frascos apropriados, sendo imediatamente armazenadas em cooler a 4°C, observando-se os prazos para realização das análises;
ix. O procedimento de garantia de procedência e respeito ao tempo de espera das amostras segundo os parâmetros a serem analisados foram devidamente garantidos pelo preenchimento adequado da Registro de Coleta;

Seguem fotos do local e do procedimento da coleta:

Figura 126. Oxímetro Digital – Verificação de Oxigênio Dissolvido (mg/L) no local
Fonte: Labsam, 2013

Figura 127. Coleta realizada em frasco âmbar para ensaio físico-químico de Óleos e Graxas
Fonte: Labsam, 2013

Figura 128. Termômetro Digital – Verificação de Temperatura (ºC) no local
Fonte: Labsam, 2013

[18] Coleta, preservação e transporte de amostras assim como execução dos Ensaios Físico-químicos e Microbiológicos de água superficial sob responsabilidade do laboratório LABSAM Serviços Ambientais Lab. Tec. Ltda. – Maringá/PR. Licença de Operação IAP nº11560. Certificado de Cadastramento de Laboratório (CCL) nº IAPCCL 035. Registro INMETRO Número da acreditação: CRL0971.

Figura 129. Realização de coleta
Fonte: Labsam, 2013

Figura 130. Manancial, córrego Jaçanã
Fonte: Labsam, 2013

Figura 131. Manancial, córrego Jaçanã a Jusante
Fonte: Labsam, 2013

Nenhum parâmetro Físico-químico analisado ultrapassa o Valor Máximo Permissível (VMP) da Resolução CONAMA nº357/05-Classe II que comprometa a qualidade do sistema. A CRTR Ambiental Sul não lança qualquer tipo de efluente (chorume ou estogo sanitário) em corpos hídricos superficiais.

De acordo com as amostras coletadas a montante e a jusante da área do lote do aterro sanitário observa-se que os parâmetros físico-químicos analisados e comparados aos valores orientados das Resoluções CONAMA 357/2005 e 397/08, atendem aos parâmetros dos artigos dessas legislações. No entanto ressalta-se a ocorrência de coliformes fecais e totais nas amostras coletadas tanto a montante quanto a jusante. A presença de coliformes nas águas do córrego pode ser explicada com o fato do seu formador, receber descarga de efluentes domésticos dos bairros ou empreendimentos rurais vizinhos dentro dessa bacia hidrográfica. Ressalta-se ainda que o córrego Jaçanã é pertencente à Classe 2 de enquadramento.

5.1.6.5.2 Características físico-químicas e Microbiológicas das águas subterrâneas

A caracterização das águas subterrâneas são essenciais para estabelecer a referência de sua qualidade, a fim de viabilizar o seu enquadramento em classes, segundo critérios estabelecidos pela Resolução Conama nº 396/2008, que “Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas”. As águas do aquíferos podem ser classificadas como pertencentes a Classe 3 (Resolução Conama nº 396/2008): “águas dos aqüíferos, conjunto de aqüíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso

preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais". A Tabela a seguir apresenta a localização do ponto de coleta de água subterrânea.

Tabela 37. Coordenadas (UTM) dos pontos de amostragens de água subterrânea

Pontos	E (UTM)	S (UTM)
P03 – Poço Tubular Profundo CRTR Ambiental Sul	409984.12	740170795

*Realizou-se coleta em apenas um ponto devido a indisponibilidade de poço tubular profundo nas proximidades do empreendimento, conforme poços existentes cadastrados no Sistema Siagas (http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php).

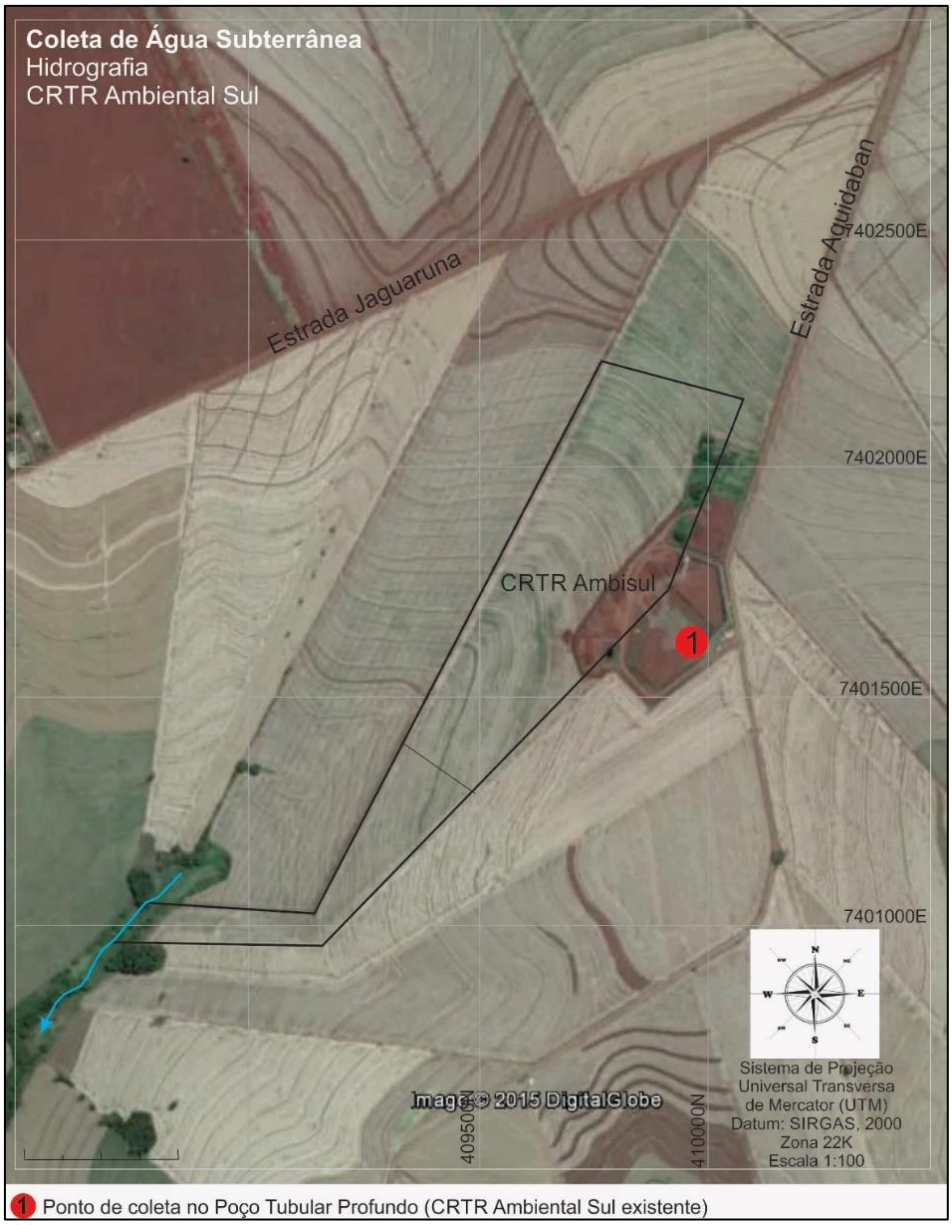


Figura 132. Localização do ponto de coleta de água subterrânea
Fonte: Adaptado de Googel Earth (2015)

Procedimento metodológicos de Coleta[19]:

i. Coletor dotado de EPI´s;
ii. Técnicas Metodológicas: Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos – ANA, 2011;
iii. Profundidade: amostragem simples;
iv. Material utilizado: caneco, frascos apropriados, GPS, bailler, Registro de coleta
v. Volume da Amostra: 5000 mL/amostra para ensaio físico-químico e 200mL para ensaios microbiológicos em frasco estéril específico;
   O volume de amostra coletado foi suficiente para ser considerado representativo do local onde foi amostrado. O material foi suficiente para execução das análises físico-químicas. Metodologias e procedimentos de controle reconhecidos: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA) (AWWA);*
vi. A amostragem microbiologica antecede a amostragem físico-química. As amostras das águas foram coletadas através de caneco devidamente descontaminado.;
vii. Após coletadas as amostras receberam acondicionamento em frascos apropriados, sendo imediatamente armazenadas em cooler a 4°C, observando-se os prazos para realização das análises;
viii. O procedimento de garantia de procedência e respeito ao tempo de espera das amostras segundo os parâmetros a serem analisados foram devidamente garantidos pelo preenchimento adequado da Registro de Coleta.

Quanto as águas subterrâneas dos poços de monitoramento, atualmente estão instalados 04 poços de monitoramento no aterro sanitário CRTR Ambiental Sul.

Tabela 38. Coordenadas (UTM) dos poços de monitoramento (PM)

PONTOS	E (UTM)	S (UTM)
PM01	409972	7401775.12
PM02	409833	7401880.52
PM03	409964	7401879.95
PM04	409701	7401653.95

As Sondagens SPT indicaram solo impenetrável às profundidades entre 8,00 e 14,00m. Por medida de segurança, o poço de monitoramento não atingiu o freático. Para monitoramento

[19] Coleta, preservação e transporte de amostras assim como execução dos Ensaios Físico-químicos e Microbiológicos de água subterrânea sob responsabilidade do laboratório LABSAM– Serviços Ambientais Lab. Tec. Ltda – Maringá/Pr. (Licença de Operação nº11560 – IAP/PR)

das águas subterrâneas será utilizado como referência as amostras coletadas no poço tubular profundo existente e coletas do solo próximo aos poços de monitoramento.

Ref.: coleta de amostras no poço de monitoramento

Desde 2009, não há evidência de “água” nos poços de monitoramentos mesmo com a incidência de chuva. Para constar no monitoramento, a técnica se resume:

Coleta de amostras de água subterrânea isenta de turbidez para análises químicas

1. Inserir água deionizada para pré-limpeza; cerca de 100L de água no poço.
2. Remover a água suja;
3. Inserir água deionizada para a solubilização;
4. Aguardar 12-24hs;
5. Com o bailer coletar amostra. O bailer não deve manter contato com o fundo do poço, evitando assim causar a movimentação de sedimentos eventualmente depositados no fundo, isto pode ocorrer quando a coluna de água é inferior ao comprimento do bailer;
6. Tome cuidado para minimizar a agitação;
7. a água deve extravasar o recipiente, escorrendo levemente por suas paredes, porém evitando a perda de preservante, como procedimento para evitar a formação de bolhas no interior da amostra;
8. após transferir cuidadosamente a amostra para o recipiente, a água deve ocupar todo o volume do recipiente (ele deve ficar cheio até a boca), tampá-lo hermeticamente e verificar a possível formação de bolhas de ar, movimentando o frasco com cuidado e visualizando em várias posições a possível presença de bolhas;
9. Caso notada a presença de bolhas de ar, descartar a amostra e repetir o procedimento de coleta.

Consultar:
Anexo 29. Relatórios de Ensaios de água subterrânea (2014-2015)
Anexo 30. Relatórios de ensaios dos poço de monitoramento (2014-2015)

5.1.7 Hidrogeologia

A água subterrânea é intensamente utilizada no Município de Sarandi e região. De acordo com dados disponibilizados pelo sistema Siagas, existem 45 poços cadastrados no município

(Figura a seguir). Segundo o Altas de Abastecimento Urbano disponibilizado pela ANA, 100% do abastecimento de água potável de Sarandi é feito por meio de poços.

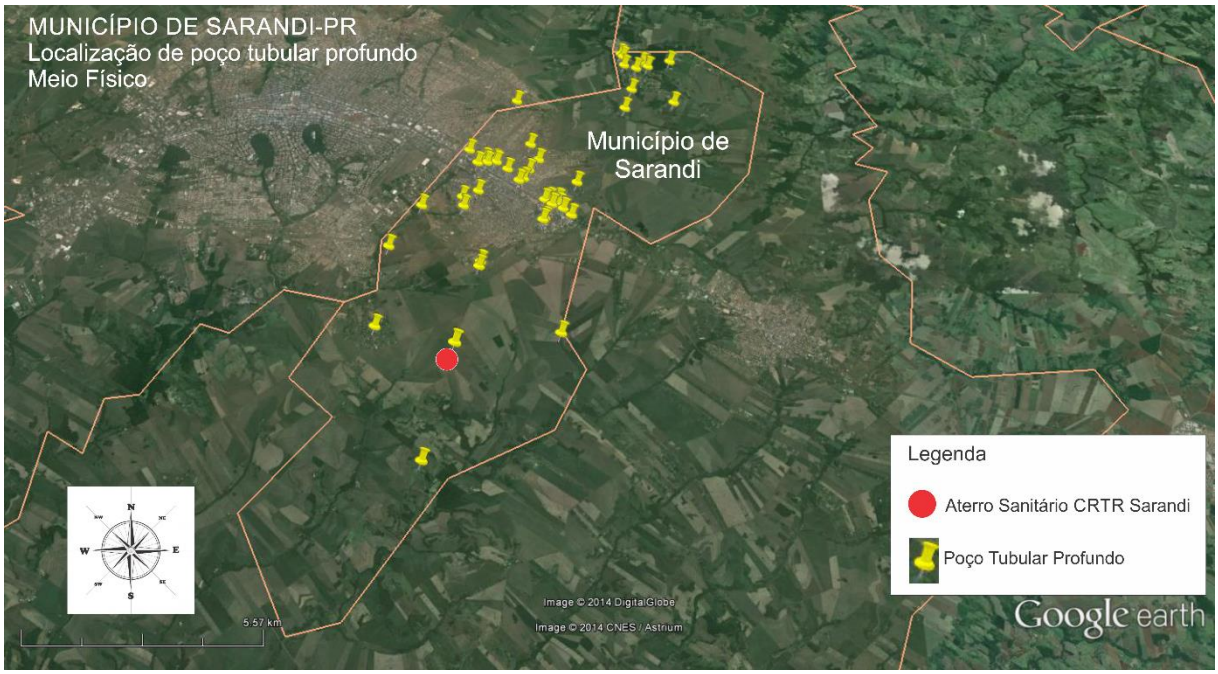


Figura 133. Localização de poços tubulares no município de Sarandi/PR
Fonte: Adaptado de Google Earth (2014)

Os poços presentes no município de Sarandi estão localizados principalmente na porção Norte do município, incluindo área urbana. Na AID, o único poço localiza-se no CRTR Ambiental Sul.

A água desses poços provem do aquífero fraturado da Formação Serra Geral em profundidade e produção variada. Tal irregularidade é justificada pelas próprias características desse tipo de aquífero. As fraturas que produzem a porosidade e permeabilidade no basalto são de ocorrência bastante irregular, erráticas com tamanho e formas de grande variabilidade. De modo geral a produção de água nesses reservatórios está associada à densidade de fraturas que a rocha apresenta. Celligoi (1993) estudando a produção de água subterrânea oriunda dos basaltos da região sustenta que a associação entre a densidade de fratura e o mergulho regional dos derrames de basalto, geralmente suave (< 3^0) e para Oeste, propicia a geração dos aquíferos mais produtivos. O grande número de poços existentes está provocando, nas áreas de maior extração de água, o rebaixamento e em alguns casos a depleção do aquífero. Estudo embasado no levantamento dos poços tubulares da região indicam que cerca de 80% dos poços apresentam vazão inferiores a $20m^3.h^{-1}$, sendo mais frequente as vazões entre 5 e 10 $m^3.h^{-1}$. Poços locados com base nos critérios geológicos descritos acima vazão média de $54m3/h^{-1}$ (Rodrigues, 1999). O referido autor salienta que a

vulnerabilidade natural no aquífero da Formação Serra Geral na região varia de baixa a moderada e de deve-se principalmente à porosidade do solo de alteração do basalto.

Raras são as localidades abastecidas por poços do tipo cacimba e existe na AII uma tendência ao seu desuso devido à facilidade de contaminação, principalmente por defensivos agrícolas e coliformes fecais. O nível freático desse tipo de aquífero varia conforme a topografia local, cobertura vegetal, constituição do solo, limite solo-rocha, etc.

Embora de reconhecido potencial, o aquífero constituído pelos arenitos suprabasálticos da Formação Botucatu (também conhecido como aquífero Guarani) é praticamente inexplorado na região. Existe registrado apenas um poço ao norte do Município de Maringá (próximo ao rio Pirapó) que extrai água desse aquífero a cerca de 1400m de profundidade. O risco de ocorrência de água com altos teores de flúor, como foi constatado num poço perfurado pela Azevedo & Travassos S.A. ao final da década de 1990 no município de Cianorte, aliado ao alto custo de instalação, fez com que, ao menos temporariamente, o aquífero Guarani permaneça fora dos objetivos de projetos regionais de abastecimento de água.

Na área contígua, no terreno do aterro em operação, existe um poço tubular que abastece o empreendimento. Muito embora o poço tenha uma vazão de 6m^3/h a demanda é apenas de 12m^3/dia uma vez que atende a sete funcionários sendo a água destinada a limpeza urbana, irrigação de jardins e atividades relacionadas. Esse consumo não deverá aumentar com a operação das áreas de ampliação, deste modo não há necessidade de perfuração de novos poços. O empreendimento não acarretará impactos nem na captação nem no volume de água do aquífero, não sendo previstas quaisquer possibilidades que este venha a sofrer depleção.

Anexo 8. Outorga de uso de água subterrânea

As sondagens realizadas na área do empreendimento e no seu entorno encontraram lençol freático, provavelmente suspenso a 12,2 e 13,3m nas sondagens SPT 5 e 6 na área de ampliação. Contudo, dados do poço tubular na área do aterro em operação revelam que o nível estático real encontra-se a 58,32m de profundidade.

5.2 Meio Biológico

Para o diagnóstico ambiental do Meio Biológico foram considerados duas vertentes: fauna e flora.

5.2.1 Flora

5.2.1.1 Introdução

O empreendimento em questão faz parte do Bioma da Mata Atlântica, que cobria aproximadamente 15% do território brasileiro. Considerada Patrimônio Nacional pela Constituição Federal, a Mata Atlântica abrange 18 estados do país, onde vivem aproximadamente 120 milhões de pessoas, divididas em pouco mais de 3.400 municípios. Além da importância da conservação da biodiversidade deste bioma, vale ressaltar os serviços ambientais que se originam dos fragmentos de floresta e que estão diretamente relacionados à qualidade de vida de milhões de brasileiros. Os remanescentes de mata atlântica mantêm nascentes e fontes, regulando o fluxo dos mananciais d´água que abastecem as cidades e comunidades do interior, ajudam a regular o clima, a temperatura, a umidade, as chuvas, asseguram a fertilidade do solo e protegem escarpas e encostas de morros (MMA, 2014).

Atualmente a cobertura vegetal nativa do Bioma está reduzida a aproximadamente 27% de sua área original, incluindo os remanescentes de vegetação de campos naturais, restingas e manguezais. Cerca de 7% são remanescentes florestais bem conservados, o restante é vegetação em estágio inicial e médio de regeneração (MMA, 2014). No Paraná, cerca de 90% da cobertura florestal original foi desmatada (MARINGÁ, 201?).

Além do estado avançado de eliminação da cobertura original do bioma, também é preocupante o grau de fragmentação do mesmo. Há poucas áreas contínuas de grande extensão, e milhares de pequenos fragmentos (SILVA; TABARELLI, 2000), o que aponta para a importância da conservação do maior número possível de áreas de Mata Atlântica, e da interligação desses fragmentos, através de corredores biológicos, aumentando-se deste modo o fluxo gênico entre as populações dos fragmentos.

O bioma Mata Atlântica é um *hotspot* de biodiversidade, isto é, um bioma de elevada diversidade biológica, que contém centenas de espécies endêmicas e que se encontra sob extrema ameaça, por fatores como urbanização, agricultura e outros (MITTERMEIER, et al, 1998). Das 396 espécies de animais consideradas oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa MMA nº 03 de 27 de maio de 2003), 350 são da Mata Atlântica (MMA, 2014).A extrema fragmentação e contínua degradação da Mata Atlântica levou a Comissão Nacional do Meio Ambiente a aprovar a meta de conservação de pelo menos 10% do bioma, através do estabelecimento de unidades de conservação (MMA, 2007). Mais do que estancar o desmatamento, urge que se recuperem as áreas degradadas, e que se viabilizem biologicamente os fragmentos remanescentes (RAMBALDI, ET AL 2003). Neste

sentido, o grupo CRTR Ambiental Sul estabelecerá o enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã e implantação da reserva florestal legal.

5.2.1.2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados para levantamento da flora compreenderam duas etapas: levantamento teórico (dados secundários) e levantamento in loco (dados primários).

Os levantamentos *in loco* foram realizados exclusivamente na ADA e na AID. Utilizou-se uma adaptação do método de caminhamento (Filgueiras et al., 1994), percorrendo-se lentamente as áreas. Delimitou-se 5 áreas, sendo 1 transecto com 100 m e 4 parcelas de 100m² (10x10m) cada (Figura a seguir). O Transecto 1 e Parcelas 1, 4 e 5 localizam-se na APP do Córrego Jaçanã. As Parcelas 2 e 3 localizam-se dentro de um Fragmento Florestal adjacente a APP, com área estimada de 3.000 m².

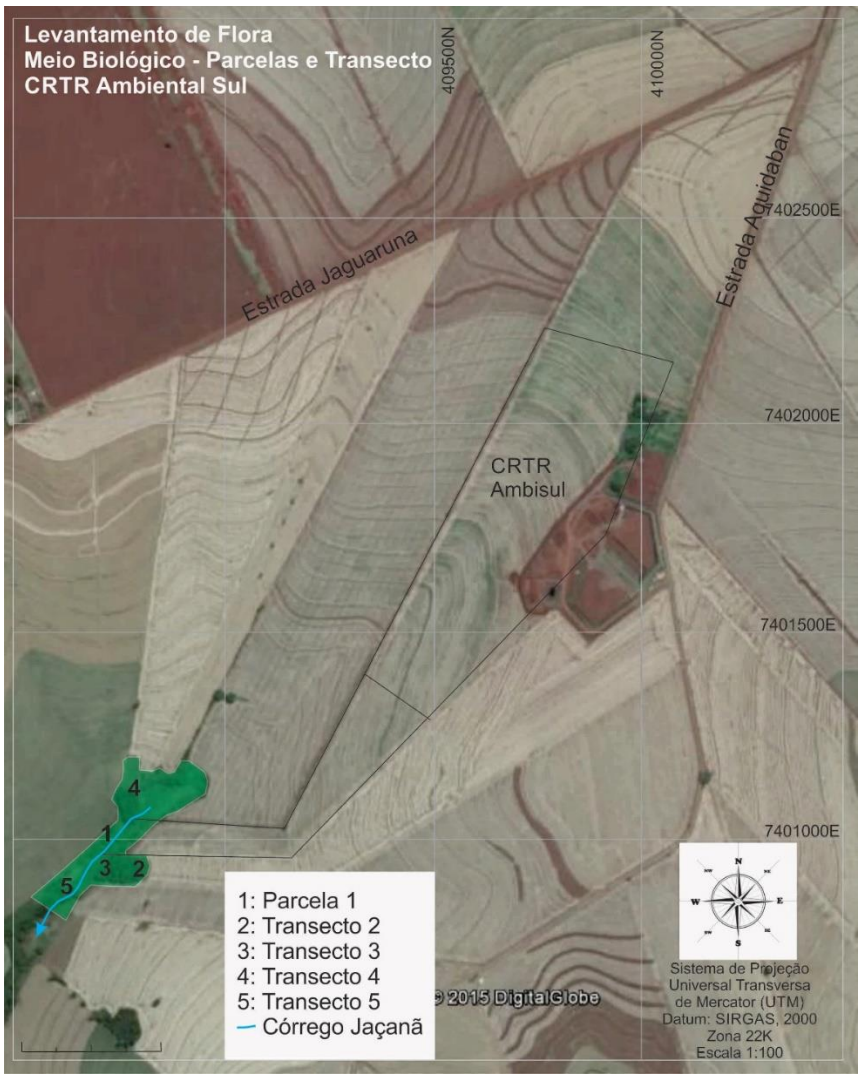


Figura 134. Localização dos transectos e parcela para levantamento de flora
Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Para levantamento qualiquantitativo das espécies ocorrentes na área, em nível específico, genérico ou de família botânica, elaborou-se duas fichas de campo, sendo:

- **Ficha 1:** Uma ficha para cada exemplar arbóreo para levantamento das características dendrológicas dos exemplares arbóreos, tais como hábito, porte, altura, diâmetro da altura do peito – DAP, sistema radicular – base, fruste, casca, caracteres especiais da casca, folhas, ramificação, copa, flores e frutos;
- **Ficha 2:** Uma ficha para cada uma das parcelas e transecto, com o objetivo de classificar os estágios sucessionais da vegetação, baseado na Resolução CONAMA nº02/1994, com os seguintes parâmetros: número de espécies aproximadas; altura das espécies do dossel; epífitas; lianas; gramíneas; regeneração das árvores do dossel; perturbações verificadas sobre a vegetação e observações gerais sobre o estado de conservação e relevância da parcela (CONAMA, 1994).

O levantamento de flora realizou-se por meio de observação, anotações, registro fotográficos e coleta de material. Utilizou-se os seguintes materiais: prancheta, máquinas fotográficas, binóculos, GPS, caneta, veículo, fita métrica, saco para acondicionamento de materiais, elástico, etiquetas, podão, facão, mochila para carregar equipamento, canivete, equipamentos de proteção individual (bota, chapéu, filtro solar e repelente).

A identificação das espécies realizou-se in loco, através do conhecimento dos técnicos presente no levantamento. Quando não foi possível a identificação realizou-se coleta de material de acordo com o “Manual de prática de coleta e herborização de material botânico” (EMBRAPA, 2008). Os materiais foram acondicionados em sacos plásticos com o número equivalente da parcela/transcecto. Posteriormente, o material foi identificado com o auxílio de chaves de identificação, lupas e bibliografias específicas, como Lorenzi (2000), Lorenzi (2002), Lorenzi (2003), Ramos (2008), Souza; Lorenzi (2008), “Manual Técnico da Vegetação Brasileira” (IBGE, 2012).

A identificação de plantas foi feita com material reprodutivo (frutos e, principalmente, flores) e material vegetativo (geralmente apenas ramos com folhas), segundo as recomendações de Durigan (2003).

Figura 135. Coleta de materiais botânicos
Fonte: Doré Engenharia, 22/07/2014

Figura 136. Acondicionamento de materiais botânicos
Fonte: Doré Engenharia, 22/07/2014

Foi realizado “caminhamento” por toda a área de APP do córrego Jaçanã a fim de identificar outras espécies vegetais que não estavam presentes nas parcelas e no transecto.

As atividades de campo para coleta de dados flora foram realizadas entre 21 e 22 de janeiro de 2014; entre 08 e 09 de maio de 2014 e nos dias 10 e 11 de junho de 2015, sempre no período diurno.

5.2.1.3 AII

A cobertura florestal original do Paraná perfazia quase 85% da sua superfície. Deste total, restava menos de 8% em 1990, o que representou um desmatamento de dez milhões de hectares (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1992). Uma das regiões mais devastadas do Paraná é o norte do Estado, que sofreu um processo acelerado de colonização a partir da década de 30, resultando na quase completa substituição das florestas por áreas de cultivo de café (MAACK 1963).

Como exemplificação podemos citar Maringá, que foi um dos municípios que teve sua área florestal mais devastada, estando atualmente entre os municípios com menor área florestal do Estado, com apenas 3% de sua cobertura original de florestas nativas (SAMPAIO, 2013).

Fernandez (2000) apud Sampaio (2013) destaca que a fragmentação resulta em grande modificação ambiental do entorno, que resulta em uma grave perda de diversidade, tanto de flora quanto de fauna.

Apesar da histórica e intensa devastação das florestas presentes nos municípios de Maringá, Paiçandu e Sarandi, Sampaio (2013) em sua tese de doutorado analisou os fragmentos

florestais do município de Maringá e constatou que no período de 1990-2008 os remanescentes nativos da zona rural aumentaram de tamanho, principalmente no crescimento de florestas nas margens de córregos.

Tal fato, atualmente, é estimulado no município de Maringá pelo “Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica”, elaborado com base na Lei Federal nº 11.428/2006, com o objetivo de realizar um diagnóstico das áreas degradadas do município de Maringá; elencar as áreas prioritárias para conservação; elencar as áreas prioritárias para recuperação ambiental e áreas destinadas a urbanização sustentável com implantação de atividades de lazer, entretenimento, educação e Cultura, relativos a temas ambientais; reflorestamento; criação de corredores de biodiversidade, elaboração e revisão de Planos de Manejos nas Unidades de Conservação do Município (UCs); identificar as propriedades rurais do município com potencial para parcerias na conservação e preservação da Mata atlântica (áreas de Reserva Legal), bem como indicação de ações de controle para a promoção de conservação e recuperação em áreas de relevante interesse ambiental, adoção de transferência de potencial construtivo e outros incentivos fiscais como instrumentos econômicos para viabilizar a obtenção de áreas de preservação permanente e de relevante interesse ambiental; mapeamento dos remanescentes florestais, com características dimensionais; classificação dos remanescentes de acordo com sua relevância biológica; estabelecer diretrizes para a conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Maringá (MARINGÁ, 200?).

O mapeamento do uso do solo e da cobertura vegetal foi elaborado utilizando imagens orbitais CBERS 2B, Sensor HRC, que auxiliou na visualização da relação existente entre as áreas de fragmentos vegetais, as Unidades de Conservação e a área de uso agropecuário.

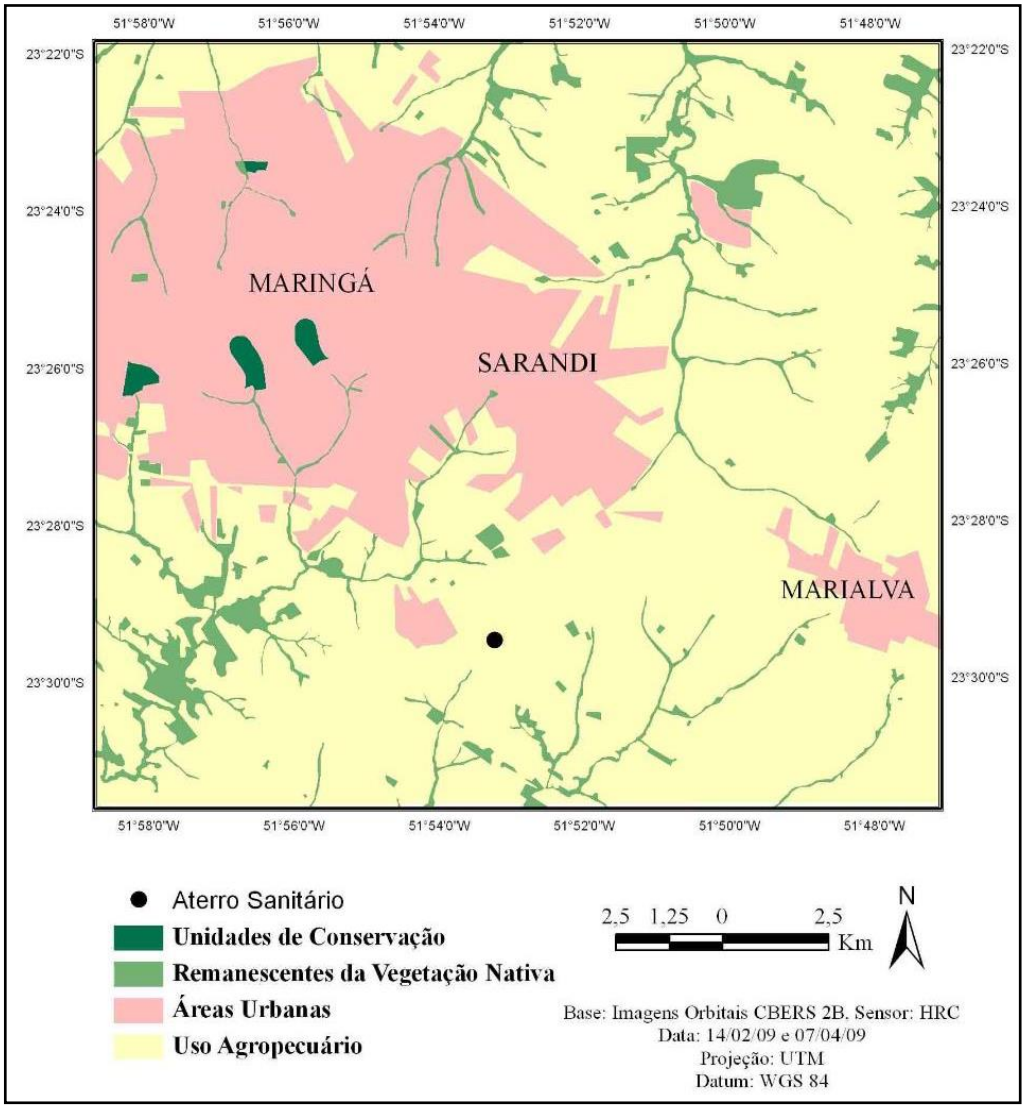


Figura 137. Mapa de uso do solo na AII

A Figura a seguir ilustra os remanescentes da vegetação nativa (segundo Resolução conjunta IBAMA/ IAP/ SEMA - nº 07/2008). É importante salientar que estes remanescentes em verde claro na Figura a seguir são extremamente menos conservados que os remanescentes em verde escuro, que correspondem às UCs.

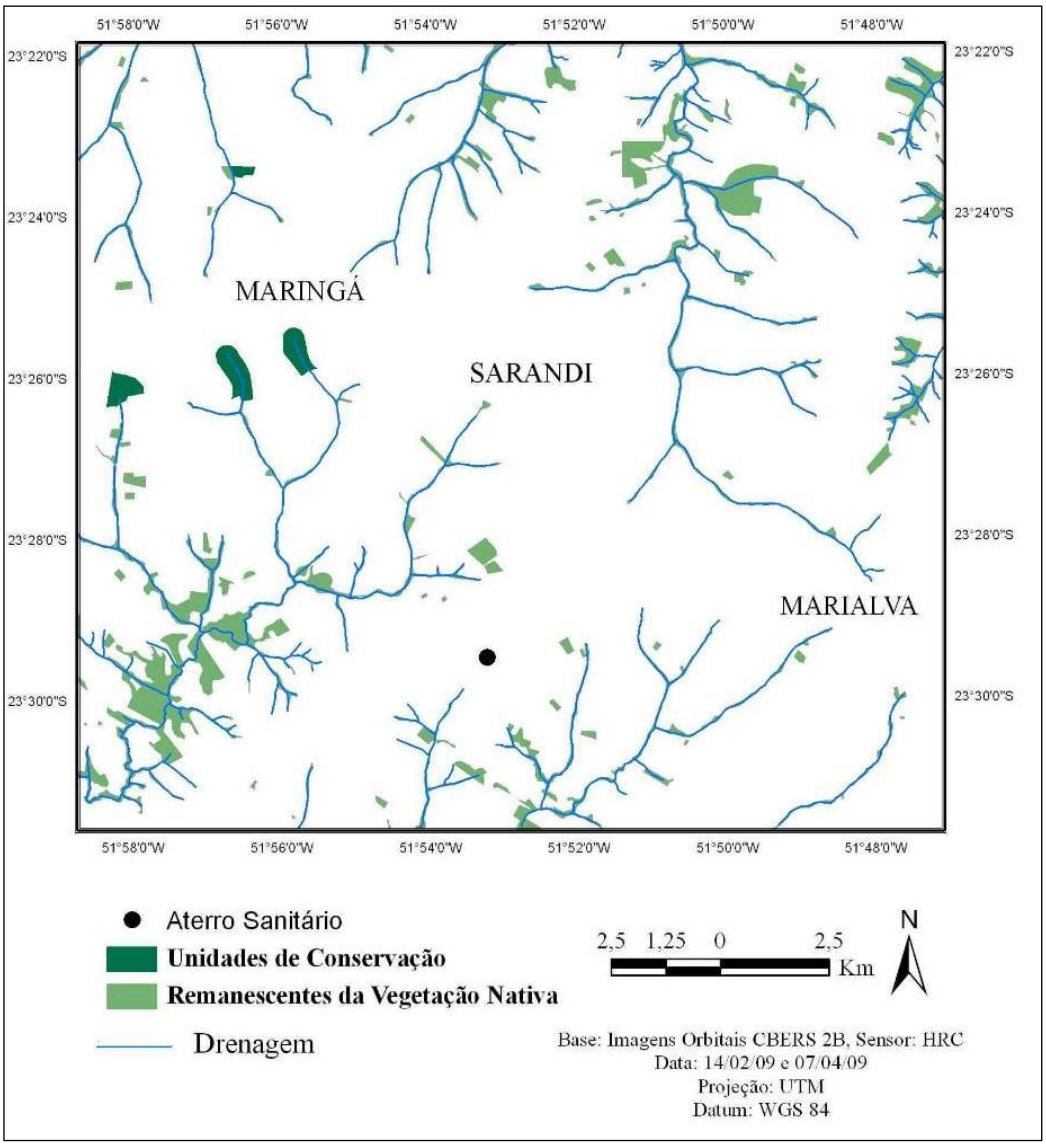


Figura 138. Mapa da Cobertura vegetal da AII

Dentre as unidades de conservação presentes na AII, destaca-se as seguintes:

- ⇨ O Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, com uma área de 37.00m²(MARINGÁ, 2012)apresenta uma cobertura vegetal constituída por espécies nativas da região, como a peroba *(Aspidosperma polyphylla),* o cedro *(Cedrela fissilis),* a figueira branca *(Ficus guaranitica),* o pau d`alho *(Gallesia orazema),*o alecrim (Holocalyx balansae), o angico (Parapiptadenia rigida), a jaracatiá (Jacaratia spinosa), amora-branca (Maclura tinctoria), entre outras espécies.
- ⇨ O Parque do Cinquentenário com uma área de 118.125,03m² (MARINGÁ, 2012)é constituída de várias espécies vegetais, tais como: alecrim (Holocalyx balansae), cedro (Cedrela fissilis), pau d`alho (Gallesia gorazema), jaracatiá (Jacaratia spinosa), paineira (Chorisia speciosa), peroba (Aspidosperma polyneuron), angico (Parapiptadenia rigida), entre outras espécies. Nesta UC, a presença de espécies exóticas é mais representativa, tais como Eucaliptus sp. e Leucaena sp.
- ⇨ Parque da Amizade: Parque da Amizade, localizado na Gleba Pinguim, possui área de 302.500 m², situa-se na zona 52, é cortado pelo Córrego Itaporã. A área foi cedida pela municipalidade no ano de 2007 ao Instituto Rotary de Meio Ambiente, do Distrito

4630-Rotary Internacional. distância do limite do Parque ao limite do aterro é de aproximadamente 6.504,60 metros.

- ⇨ Parque do Sabiá: Parque do Sabiá, com área de 88.165,41 m², o parque está situado em uma ZP7 (Zona de Proteção Ambiental 7), área está contígua à margem direita do ribeirão Pinguim nas imediações dos conjuntos habitacionais Sanenge III e Europa, próxima à avenida Prefeito Sincler Sambatti. A floresta deste parque apresenta-se bastante alterada, em 2007 foi vitimada por um incêndio com proporções significativas. A distância do limite do Parque ao limite do aterro é de aproximadamente 4.173,13 metros.
- ⇨ Reserva do Córrego Cleópatra: Situa-se Vila Emília, Rua Pioneira Maria de Freitas. A área é precária em estudos e levantamentos, que será uma das ações do Plano Mata Atlântica do Município. A reserva não possui lei própria. A reserva não possui lei própria. A distância do limite da Reserva ao limite do aterro é de aproximadamente 5.993,00 metros.
- ⇨ Reserva do Córrego Moscados: A reserva está situada na Vila Marumby, Avenida 27.000. A área é precária em estudos e levantamentos, que será uma das ações do Plano Mata Atlântica. A reserva não possui lei própria.
- ⇨ Parque ecológico Sul: em consulta realizada no site da Prefeitura Municipal de Maringá, observou indícios da criação de Parque ecológico, localizado nas proximidades da cidade industrial de Maringá, na Gleba Pinguim. A distância do limite do Parque ao limite do aterro é de aproximadamente 6.378,44 metros.

A imagem a seguir ilustra a localização das três (03) unidades de conservação (UC) no raio de 10km – da unidade Sarandi da CRTR Ambiental Sul, são elas: Parque do Ingá, Parque dos Pioneiros e Parque Borba Gato.

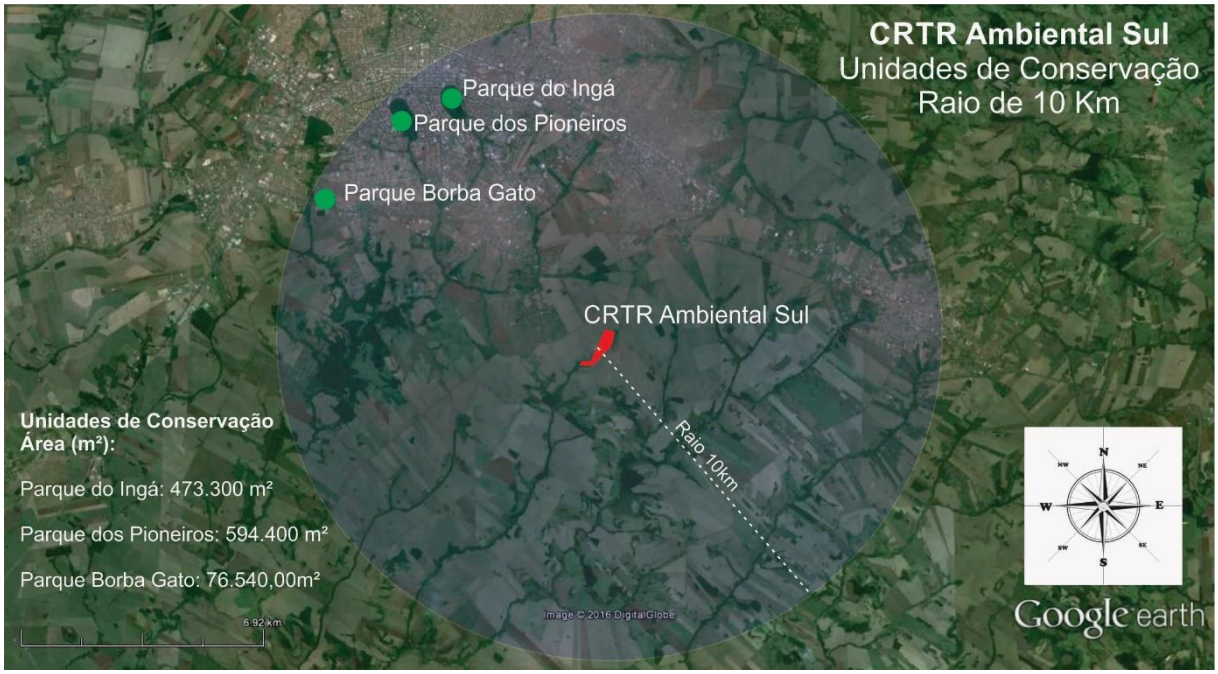


Figura 139. Identificação das reservas florestais no raio de 10km da CRTR Ambiental Sul
Fonte: Adaptado de Googel Earth (2013)

- ⇨ Parque do Ingá, com área de 473.300m² (MARINGÁ, 2012) é um fragmento em estágio de sucessão secundário, cuja fitofisionomia se assemelha à original. A composição florística é constituída de 45 espécies arbóreas, sendo que a família das lauráceas, seguido das mimosáceas, apresenta o maior número de espécies existentes na área. Dentre as principais espécies destacam-se: alecrim (*Holocalyx balansae*), ingá (*Inga*

marginata), ingá (*Ingá sp),* peroba *(Aspidosperma polyphylla),* canela *(Ocotea sp)*, jaracatiá *(Jacaratia spinosa),* cedro*(Cedrela fissilis)* entre outras. O estrato inferior é bastante ralo e a vegetação arbustiva muito escassa;

- ⇨ Parque Florestal dos Pioneiros, com uma área de 594.400m² (MARINGÁ, 2012)é constituído de várias espécies vegetais, como: ingá (*Inga marginata),* ingá (*Ingá sp),* peroba *(Aspidosperma polyphylla),* canela *(Ocotea sp)*, jaracatiá *(Jacaratia spinosa),* cedro *(Cedrela fissilis)*entre outras.
- ⇨ Parque Borba Gato, com uma área de 76.540m² possui remanescente de vegetação nativa. Localiza-se no Conjunto Residencial Inocente Vilanova Júnior na ZP9, na zona urbana de Maringá (MARINGÁ, 2012).

5.2.1.4 AID

O uso e ocupação da terra na AID apresenta as seguintes características:

- Antigo lixão: a área degradada foi recuperada, por meio do plantio de árvores;
- Aterro sanitário existente: refere-se ao aterro sanitário atual, que encontra-se em operação pela CRTR Ambiental Sul;
- Agricultura temporária: é caracterizada por agricultura - cultura temporária, onde cultiva-se Soja (*Glycine max L.)*, Milho (Zea mays) e Trigo (Triticum vulgare Vill.);
- Faixa de área de preservação permanente: no entorno do córrego Jaçanã, há uma faixa de 30m destinada a vegetação ciliar;
- Fragmento Florestal: localizado no lote adjacente ao aterro;
- Curso d' água e nascente do córrego Jaçanã: possui aproximadamente 350m de extensão dentro da AID. A nascente do córrego localiza-se a montante do lote 09-D/09-C/08-A-01.

A seguir é apresentado o mapa de Uso e Ocupação da Terra e mosaico fotográfico do uso da terra da área de influência direta – AID.

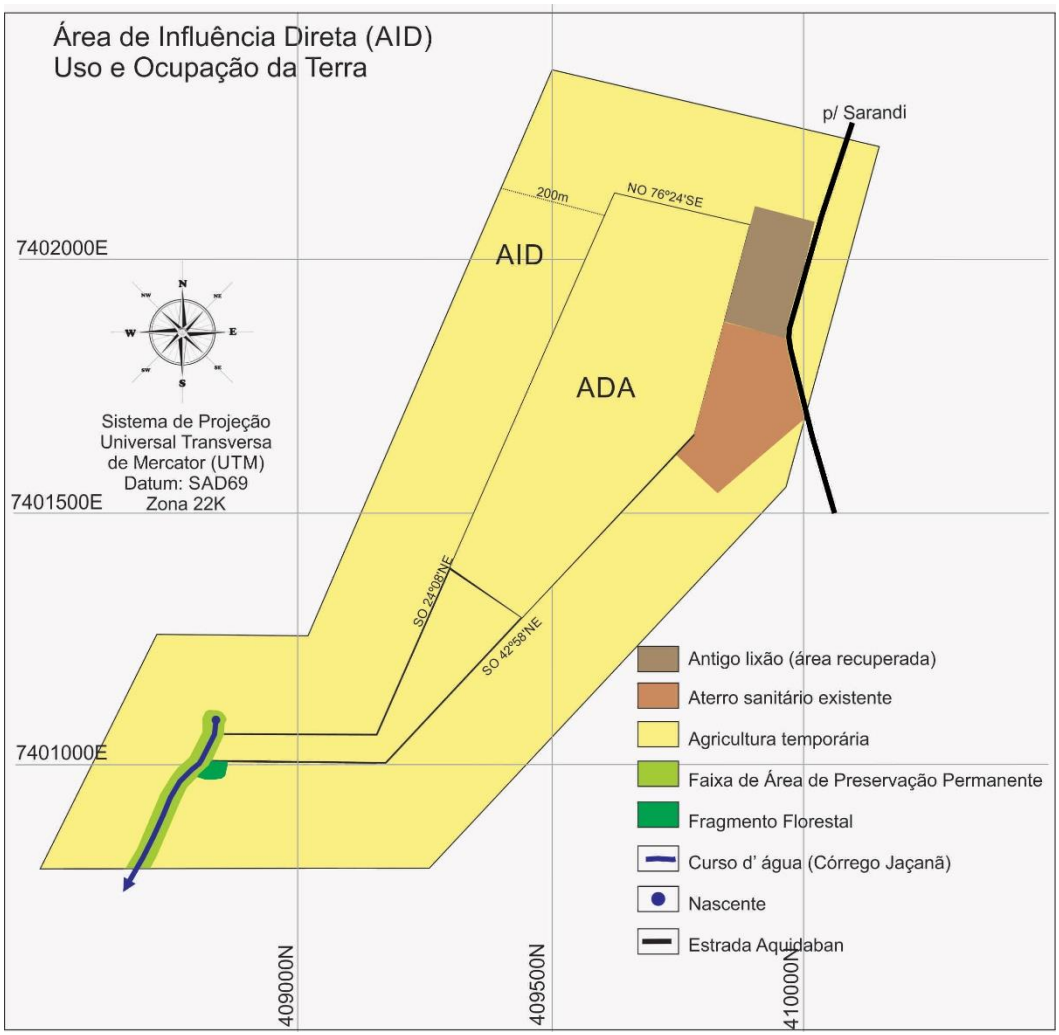


Figura 140. Mapa de uso e ocupação da terra da área de influência direta (AID)

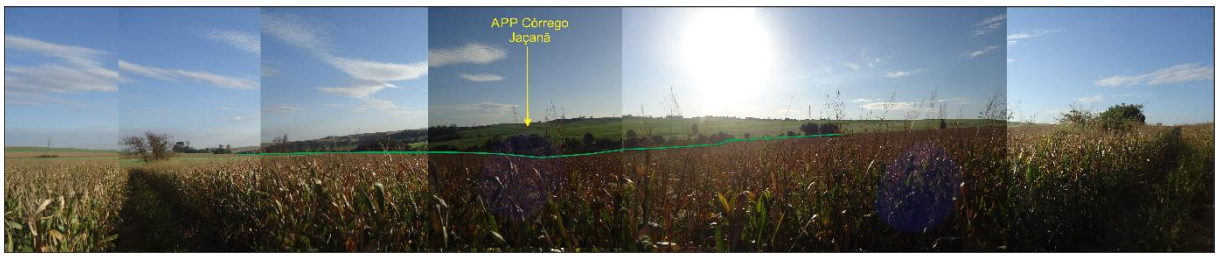


Figura 141. Vista parcial da APP do córrego Jaçanã

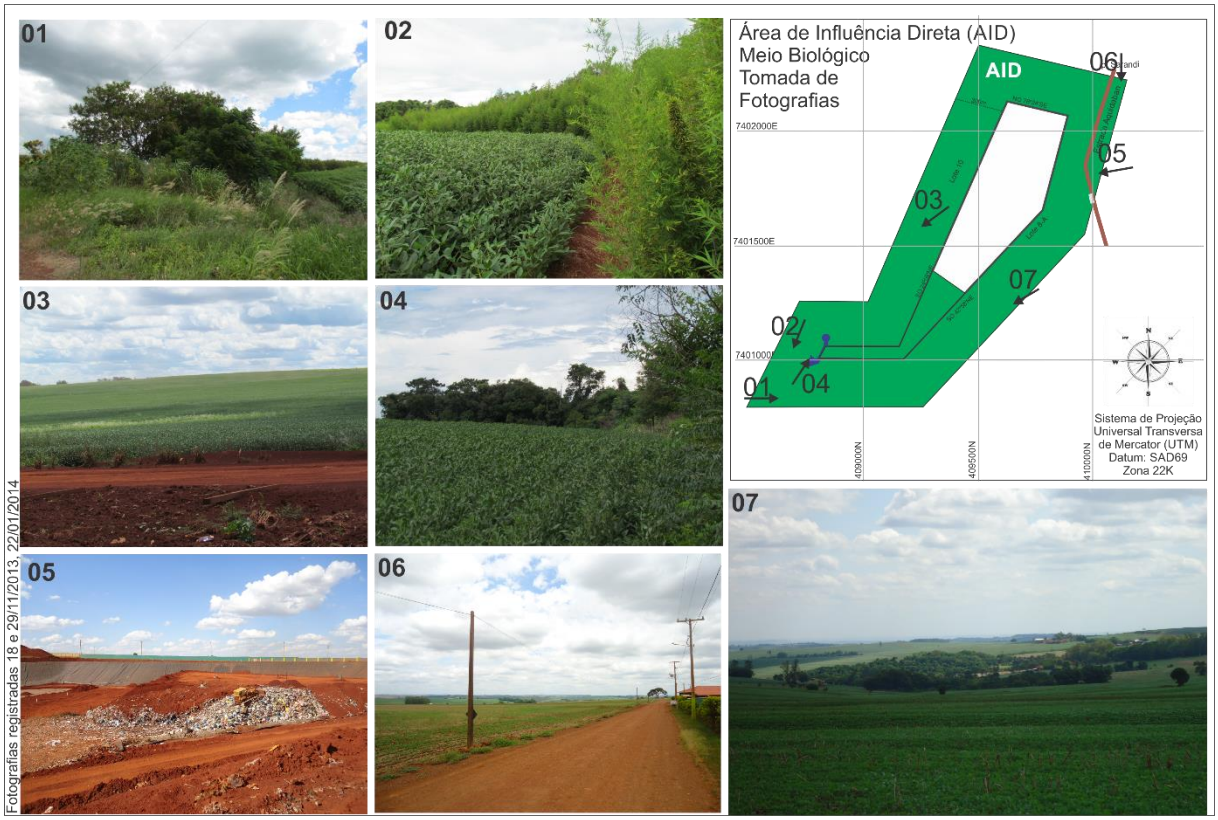


Figura 142. Mosaico fotográfico do uso da terra na AID
Elaborado por Doré Engenharia (2015)

Com o objetivo principal de registrar o atual estado de conservação dos fragmentos florestais e área de preservação permanente presentes na AID (no entorno do empreendimento) realizou-se um diagnóstico qualiquantitativo da flora existente.

Transecto: Identificou-se 21 exemplares de 04 espécies. A altura do dossel varia entre 10m e 20m e a altura média das árvores está na faixa dos 4,2m, com cap médio de 57,6m.

Figura 143. Vista parcial do transecto, com exemplares arbóreos dispersos
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 144. Vista parcial do transecto, com destaque para as gramíneas
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 145. Vista parcial do transecto, ao fundo
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Parcela 2: identificou-se nesta parcela 25 exemplares 05 espécies. A altura do dossel varia entre 10m e 20m. A altura média das árvores está na faixa dos 17,08m com cap médio de

71,08m. As epífitas, lianas e gramíneas são “poucas” . A regeneração das árvores do dossel é intensa, com muitos exemplares de pequeno porte. Algumas das perturbações verificadas sobre a vegetação é a presença de resíduos sólidos como sapatos e plásticos. Na borda verificou-se a presença de gramíneas.

Figura 146. Vista parcial da parcela 2
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 147. Vista parcial da borda da parcela 2
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 148. Serrapilheira parcela 2
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Parcela 3: identificou-se nesta parcela 18 exemplares 04 espécies. A altura do dossel varia entre 10m e 20m. A altura média das árvores está na faixa dos 9,16m, com cap médio de 43,47m. As epífitas e gramíneas são” raras” e as lianas são abundante. A regeneração das árvores do dossel é intensa, com muitos exemplares de grande porte.

Figura 149. Vista parcial da parcela 3
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 150. Vista parcial de lianas e cipós na parcela 3
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 151. Regeneração do dossel na parcela 3
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Parcela 4: identificou-se nesta parcela 23 exemplares 05 espécies. A altura do dossel varia entre 10m e 20m. A altura média das árvores está na faixa dos 11m, com cap médio de 0,39m. As epífitas e lianas são “poucas” e as gramíneas são “raras”. A regeneração das árvores do dossel é intensa, com muitos exemplares de pequeno porte. Algumas das perturbações verificadas sobre a vegetação é a presença de resíduos sólidos da construção civil (tijolos e

lajotas). Na borda verificou-se a presença de gramíneas. Em relação a característica fitossanitária verificou-se a presença de cupins em algumas árvores.

Figura 152. Vista parcial da boda parcela 4
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 153. Vista parcial de lianas e cipós na parcela 4
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 154. Serrapilheira parcela 4
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Parcela 5: identificou-se nesta parcela 09 exemplares 05 espécies. A altura do dossel varia entre 10m e 20m. A altura média das árvores está na faixa dos 7,66m, com cap médio de 35,5m. As epífitas e lianas são “raras” e as gramíneas são “abundante”. A regeneração das árvores do dossel é intensa, com muitos exemplares de medio porte. Algumas das perturbações verificadas sobre a vegetação foi a presença de árvores exóticas.

Figura 155. Vista parcial da borda parcela 5
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 156. Vista parcial da parcela 5
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 157. Coleta de materiais na parcela 5
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Nos estudos do meio biológico relativos a flora presente na AID do projeto, mais precisamente no transecto e nas parcelas 2, 3, 4 e 5 identificou-se uma pequena diversidade de espécies. Em termos de cobertura vegetal as áreas diagnosticadas classificam-se como estágio secundário de regeneração. De acordo com a identificação das espécies de flora nas parcelas 2,3,4,5 e no transecto1, somente a espécie de Santa Barbara (*Melia azedarach L.*) é considerada exótica mas com grande influência na região conforme levantamento feito por Sampaio (2013).

Nome cientifico	Nome popular	Quantidade
Erythroxylum buxus Perys	Cocão	09
Tabebuia sp	Ipê	01
Solanum mauritianum Scop.	Fumo Bravo	07
Inga Striata Benth	Ingá de folha peluda	04
Melia azedarach L.	Santa Bárbara	15
Ocatea pulberula (Rich.) Nees)	Canela Sebo	35
Machaerium brasiliense Vogel	Sapuva	31
Tabernaemontana hystrix Steud.	Leiteiro	01
Ceiba Speciosa (A.st.Hil.) Ravenna	Paineira	01
Citrus limon sp.	Limoeiro	02
Ficus sp.	Figueira	01
Zanthoxylum sp.	Mamica	14
Zanthoxylum acuminatum	Mamicão	01
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timburi	03
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo de Bugio	01

Quadro 15. Identificação de espécies vegetais observadas no transecto e nas parcelas 2, 3, 4 e 5

Ademais, realizou-se caminhamento por toda a área com o objetivo de outras espécies vegetais não identificadas nas parcelas e no transecto. Identificou-se presença de espécies nativas e exótica, sendo que em alguns locais há presença de Bambu e Capim, com características invasoras. A relação completa das espécies identificadas no "caminhamento" é apresenta na Tabela a seguir.

Nome científico	Nome popular	Porte	Procedências
Schinus terebinthifolius Raddi *	Aroeira pimenta	Arbóreo	Nativa
*Ageratum conyzo*ides L.	Menstrato	Herbáceo	Invasora
Bidens pilosa L.	Picão-preto	Herbáceo	Invasora
Centratherum punctatum Cass.	Perpétua roxa do mato	Herbáceo	Invasora
Coniza canadensis (L.) Cronquist	Buva	Herbáceo	Invasora
Eclipita alba L. Hassk	Erva-botão	Herbáceo	Invasora
Emilia sonchifolia (L.) DC	Bela-emília	Herbáceo	Invasora
Eupatorium paucilorum Kunth	Eupatório	Herbáceo	Invasora
Gnaphalium spicatum Lam.	Macela	Herbáceo	Invasora
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.	Arnica	Herbáceo	Invasora
Vernonia polyanthes Benth.	Assa-peixe	Arbustivo	Invasora
Tridax procumbens L.	Erva-de-touro	Herbáceo	Invasora
Comellina erecta L.	Trapoeraba	Herbáceo	Invasora
Momordica charantia L.	Melão-de-são-caetano	Trepadeira	Invasora
Ricinus comunis L.	Mamona	Arbustivo	Exótica/Invasora
Bauhinia forficata L.	Pata-de-vaca	Arbóreo	Nativa
Acacia plumosa Lowe	Aranha-gato	Arbóreo	Nativa
Banisteriopsis oxyclada (A.Juss.) B. Gates	Cipó-prata	Trepadeira	Nativa
Gaya guerkeana K. Schum.	Malva	Arbustivo	Nativa
Pavonia cancellata (L.) Cav.	Malva-rasteira	Arbustivo	Nativa
Wissadula subpeltata R.E.Fr	Malva-de bico	Arbustivo	Nativa
Ludwigia tomentosa (Cabess.) Hara.	Cruz-de -malta	Arbustivo	Invasora
Piper aduncum L.	Caapeba	Arbustivo	Nativa
*Psychotria carthagenensis Jacq.**	Erva de Rato Branca	Arbustivo	Nativa
Serjania meridionalis Cambess.	Cipó-timbo	Trepadeira	Nativa
Heliocarpus americanus L.	Algodoeiro	Arbóreo	Nativa

Quadro 16. Identificação de espécies vegetais observadas na APP do córrego Jaçanã
Fonte: Doré Engenharia (2010/2014)

Nas Figura a seguir observa-se a área de preservação permanente da cabeceira do córrego Jaçanã e o cultivo de soja próximo a mata ciliar.[20]

Figura 158. Vista da APP do córrego Jaçanã, próximo a nascente
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 159. Vista da área da APP do córrego Jaçanã
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 160. Vista do córrego Jaçanã
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

5.2.1.5 ADA

A cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada[21] corresponde a cultivo de soja (*Glycine max L)*, trigo (*Triticum vulgare Vill*.) e milho (Zea mays). Não há vegetação de porte arbóreo ou arbustivo, conforme Figuras a seguir.

Figura 161. Vista do cultivo de soja na ADA
Fonte: Doré Engenharia,01/10/2015

[20] Não se constou o avanço de agricultura na área de preservação permanente, ou seja, é mantida a faixa de 30m do córrego Jaçanã e 60m da nascente.
[21] O empreendedor (dono da terra) cedeu o lote por meio de uma parceria com agricultor.

5.2.2 Fauna

5.2.2.1 Introdução

Diversos estudos (WILSON, 1988; PAGLIA et al., 1995; GASCON et al., 2000) vem demonstrando a alteração da biodiversidade faunística nas regiões tropicais, assim como na Mata Atlântica, que conta com menos de 1% de sua forma não perturbada, mantendo apenas 5% de sua cobertura vegetal original, estando às florestas remanescentes reduzidas a vários arquipélagos de fragmentos florestais muito pequenos e bastante separados entre si.

A fauna de vertebrados terrestres que ocorre neste bioma soma cerca de duas mil espécies, sendo 389 endêmicas (MMA, 2000). No entanto, uma parcela significativa dessa riqueza se encontra sob algum grau de ameaça, em função da destruição e redução dos ecossistemas, da caça e pesca predatórias, do comércio ilegal de espécimes, da poluição dos ecossistemas terrestres e aquáticos, da introdução de espécies exóticas, da perda de fontes alimentares e do uso indiscriminado de agroquímicos, entre outros fatores, que colocam em risco não apenas a fauna, mas deterioram a qualidade de vida do homem, que também depende de um ambiente saudável e equilibrado (MIKICH; BERNILS, 2004).

Dentro do escopo de um estudo de impacto ambiental é impossível o estudo de todos os grupos animais, sendo necessário concentrar os esforços em alguns deles, conhecidos como grupos indicadores. A ideia por trás desse conceito é que o estudo e a análise da situação atual e prevista para um determinado grupo, de biologia e ecologia bem conhecidas, servirão para estimar a situação de outros grupos animais.

As aves cumprem com eficiência o papel de grupo indicador. A análise da avifauna, mesmo que expedita, é um instrumento precioso para a determinação do grau de alteração antrópica de uma área. O grande número de espécies, associado à diversidade de exigências ecológicas e à rapidez com que podem reagir a alterações ambientais, contribui para que sejam boas indicadoras das condições de preservação ou alteração de paisagens naturais. Além disso, elas constituem o grupo mais bem conhecido em termos de biologia, ecologia, comportamento, distribuição geográfica e conservação, existindo vasta bibliografia sobre esses e outros temas. Mesmo um volume reduzido de dados obtidos em campo pode proporcionar uma discussão rica, bem fundamentada e útil para a caracterização de uma área e para a previsão de impactos.

5.2.2.2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados para levantamento faunístico compreenderam duas etapas: levantamento teórico (dados secundários) e levantamento in loco (dados primários).

Para o levantamento teórico da fauna adotou-se como principal documento o “Plano de Manejo e Conservação da Mata Atlântica no município de Maringá” elaborado pela Prefeitura Municipal de Maringá. Neste estudo, foram realizados levantamentos da fauna registrados por observação direta, coletas, identificação através de pegadas, relatos de moradores da região e levantamento nos bancos de dados da prefeitura, a partir de documentos produzidos em laudos geoambientais e planos de controle ambiental (MARINGÁ, 200?).

Todos os procedimentos de apanha de animais tiveram autorização ambiental pela IAP[22] (**Anexo 23.** Autorizações Ambientais para estudos de ictiofauna, mastofauna, herpetofauna e avifauna);

5.2.2.2.1 Avifauna

Os levantamentos in loco ocorreram exclusivamente na ADA e na AID. Se fez através de observação direta por meio do monitoramento do ambiente com objetivo de obter registros visuais ou auditivos (vocalizações), além da análise de carcaças de indivíduos predados, caçados ou atropelados e por meio de métodos indiretos.

As observações diretas foram feitas nos períodos da manhã e também na parte da tarde até o pôr-do-sol. As aves foram observadas com auxílio de binóculos, sendo que, quando necessário, foi consultada literatura especializada para identificação das aves. As principais características morfológicas das aves, assim como as características de canto das mesmas foram consultadas em literatura. A nomenclatura e ordem taxonômica seguem CBRO (2008). Sempre que possível, foi feito registro das espécies através de fotografias.

O método indireto consistiu na análise de vestígios, como por fezes, restos de alimentação, fuçadas, tocas e pegadas. Também foram levantadas informações sobre a fauna local junto aos funcionários da CRTR Ambiental Sul.

Ademais, o levantamento faunístico caracterizou-se por:

- **Procura limitada por tempo** (Campbell & Christman, 1982): constitui-se no deslocamento a pé, lentamente, através de trilhas dentro de mata, à procura de

[22] Autorização Ambiental nº 40670. Trata-se de autorização para Coleta, Captura e Transporte de Icitiofauna, Mastofauna, Herpetofauna e Avifauna, referente à fase de levantamento de fauna, necessários para obtenção de dados primários.

espécimes que estivessem visualmente expostos. O esforço de procura abrangeu todos os micro-hábitats visualmente acessíveis (chão, troncos caídos, vegetação, dentre outros). Foram realizadas 150 horas de procura, sendo 95 durante a noite e 55 durante o dia.

- **Armadilhas de interceptação e queda** (Campbell & Christman, 1982; Cechin & Martins, 2000): Neste método foram utilizados bombonas plásticas (50 litros, com 50cm de altura), enterrados a aproximadamente 2,0m e interceptados por uma cerca-guia ("tela de mosquiteiro") de lona plástica com 60cm de altura. A cerca foi mantida em posição vertical em toda sua extensão, para tanto, foram utilizadas estacas de madeira, nas quais a cerca foi fixada com abraçadeira de nylon ("enforca gato"). As armadilhas foram instaladas em 7 pontos, sendo o Ponto 1 (P1), em série linear com 3 bombonas; Ponto 2 (P2) em formato de "L" com 5 bombonas; Ponto 3 (P3) em série linear com 5 bombonas e Pontos 4, 5, 6 e 7 (P4, P5, P6 e P7) em série linear com 4 bombonas. As bombonas foram enterradas manualmente com auxílio de um perfurador de solo (a gasolina) com brocas resistentes. Foram realizados orifícios (cortes) no fundo e nas laterais da base da bombona, por onde a água de chuva eventualmente acumulada escoou para o solo. A boca superior das bombonas foram camufladas com gramíneas e folhagens soltas do próprio solo. As armadilhas permaneceram abertas 30 dias por mês durante os meses junho a julho de 2015, totalizando 60 dias, com vistoria diária. As espécimes capturados foram apenas fotografados para posterior identificação e, soltos no seu habitat.
- **Encontros ocasionais**: enquadram-se espécimes encontrados pela equipe de coleta durante procuras sem limitação de tempo ou deslocamento nas estradas;
- **Armadilhas de pegadas:** em caixas de madeira de 50 cm X 50 cm. Os substratos utilizados foram areia peneirada e terra presente no local do estudo. As caixas foram dispostas em amostragem aleatória. Os atrativos utilizados restos de comida como pão, arroz, salsilha; milho e restos de verduras.

Os esforços na caracterização da fauna foram centrados no grupo das aves, grupo tradicionalmente utilizado como indicador ambiental (Stotz et al., 1996) pois: possuem hábitos diurnos; são conspícuas no ambiente; adaptam-se eficientemente a diversos tipos de habitat; e muitas espécies são sensíveis a perturbações ambientais.

Além disso, as técnicas para observação de aves na natureza são bastante eficientes, dispensando a captura e coleta.

A classificação taxonômica da avifauna segue o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014). A nomenclatura e a sistemática de Mamíferos seguem FONSECA et al. (1996).

Para a designação dos nomes populares, foram usados os nomes citados pela população local quando disponíveis ou bibliografia especifica.

A lista brasileira de anfíbios seguiu: Segalla, Magno V.; Caramaschi, Ulisses; Cruz, Carlos A.G.; Garcia, Paulo C.A.; Grant, Taran; Haddad, Célio F.B & Langone, José 2012. Brazilian amphibians – List of species. Para répteis: Bérnils, R. S. e H. C. Costa (org.). 2012. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2012.1

As espécies encontradas da ictiofauna foram identificadas segundo Graça e Pavanelli (2007) e Lucinda (2008). Categorias superiores seguem Eschmeyer (1990) e famílias são apresentadas conforme Reis et al. (2003).

As atividades de campo para coleta de dados da fauna foram realizadas entre 21 e 22 de janeiro de 2014; entre 08 e 09 de maio de 2014 e os meses de junho e julho de 2015, no período diurno (08h às 18h).

5.2.2.2.2 Mastofauna

Os levantamentos in loco, ocorrem exclusivamente na ADA e na AID.

O levantamento foi realizado nos meses de julho, setembro e dezembro de 2014, e junho de 2015, em dias aleatórios no período integral, totalizando 120 horas de amostragem. A equipe formada pela amostragem é composta de 01 biólogo, 01 engenheiro ambiental e 01 geógrafo. Foram utilizados os seguintes métodos para a amostragem:

- Método Direto: O método de visualização utilizado consiste na busca ativa ao longo de percursos num dado horário. Foram realizados percursos a pé na área da mata, cursos d'água e nas vias de acesso da área, no período do amanhecer e anoitecer, totalizando 6 horas diárias. Durante o percurso, todos os estratos da vegetação foram inspecionados, na busca das espécies.
- Método Indireto: O método indireto consiste na coleta e análise de fezes, rastreamento de pegadas, identificação de tocas e avistamento. A análise e identificação das amostras coletadas foram feitas através de características como: formato, tamanho, odor, local de deposição, presença de pêlos e a associação com pegadas (GIARETTA, 1991). Consiste ainda também no rastreamento de pegadas em locais de terra argilosa, como trilhas e cursos d'água, onde o animal tenha passado e deixado seus rastros. Além de armadilhas de pegadas em caixas de madeira. Os substratos utilizados foram areia peneirada e terra presente no local do estudo. As caixas foram dispostas em amostragem aleatória. As pegadas encontradas foram identificadas através do guia de rastros de mamíferos silvestres brasileiros (BECKER & DALPONTE, 1999). Suas medidas (comprimento, largura da pegada e distância entre

passadas) foram tomadas, quando possível, com um paquímetro e registradas na planilha de campo com outras informações como local e hora. As pegadas encontradas em um bom estado foram fotografadas.

Para identificação de tocas, somente foram consideradas aquelas que continham algum tipo de vestígio recente e seguro para identificação da espécie (PARDINI, 1996).

Figura 162. Armadilhas de pegada com areia, em pontos aleatórios.
Fonte: Doré Engenharia, 24/06/2015.

Para cada registro direto ou indireto foram tomadas as coordenadas geográficas do local e anotadas, além destas, a data, o horário, o tipo de registro e, nos avistamentos, o número de indivíduos. Todos os registros indiretos e alguns diretos foram fotografados.

5.2.2.2.3 Herptofauna

Para o levantamento da herpetofauna utilizou-se armadilhas de interceptação e queda, que consistem de recipientes enterrados no solo (pitfalls) e interligados por cercas-guia (driftlences; CORN 1994). Quando um pequeno animal se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até eventualmente cair no recipiente mais próximo. Estas armadilhas são amplamente utilizadas para a amostragem de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos (e.g. SEMLITSCH et al. 1981; MENGAK & GUYNN 1987; WILLIAMS & BRAUN 1983). Uma das vantagens do método é a captura de animais que raramente são amostrados através dos métodos tradicionais que envolvem procura visual (CAMPBELL & CHRISTMAN 1982).

Para cada ponto amostral foram utilizados 1 série de pitffal traps sendo que cada série era formada por bombonas plásticas de 50 litros (P1: 3 bombonas lineares; P2: 5 bombonas em “L”; P3: 5 bombonas lineares, P4, P5, P6 e P7: 4 bombonas lineares) com distância aproximada de 2 metros entre eles. O período amostral foi de junho a julho de 2015.

A escolha e local dos pontos foram determinados por diversos fatores, como demostrados na tabela a seguir.

Ponto	Coordenadas UTM	Justificativa
Ponto 1 (P1)	22K 408799mE; 7400983mS	Próximo a entrada da mata; dentro do lote do proprietário; próximo a área de ampliação do aterro sanitário; fácil acesso para realização das armadilhas.
Ponto 2 (P2)	22K 408786mE; 7400979mS	Próximo ao córrego; dentro do lote do proprietário; corredor entre o córrego o fragmento florestal; próximo ao fragmento florestal com mais riqueza e diversidade de espécies; fácil acesso para realização das armadilhas
Ponto 3 (P3)	22K 408792mE; 7400979mS	
Ponto 4 (P4)	22K 408672mE; 7400854mS	Áreas com grande potencial de aparecimento e abrigo de espécies; pontos estratégicos; melhor acesso para realização das armadilhas.
Ponto 5 (P5)	22K 408728mE; 7400986mS	
Ponto 6 (P6)	22K 408853mE; 7401152mS	
Ponto 7 (P7)	22K 408942mE; 7401178mS	

Quadro 17. Pontos e justificativas das armadilhas

Figura 163. Armadilhas pitfalls
Doré Engenharia, 24/06/2015.

Além de coleta ativa durante o dia e a noite foram realizadas procuras visuais, percorrendo de forma sistemática locais com a formação fitogeográfica que proporcionasse maior probabilidade de encontro com animais forrageando em períodos de descanso ou em repouso em microambientes como tocas, fendas, buracos, espaços sob pedras, troncos, interiores de cupinzeiros etc. Durante os horários quentes do dia foi realizada a procura por lagartos e serpentes em atividade de termorregulação. Os animais encontrados foram fotografados.

5.2.2.2.4 Ictiofauna

O levantamento ictiofaunístico foi realizado pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), sob coordenação geral do Nupélia Prof. Dr. Samuel Verísimmo, coordenadora científica do Nupélia Prof. Dra Carla Simone Pavanelli e coordenador das atividades de coleta Prof. Dr. Wladimir Marques Domingues, com ART nº07-1033/14 (CRBio – 7ª região), sob Autorização

Ambiental IAP nº 40750[23] (**Anexo 23.** Autorizações Ambientais para estudos de ictiofauna, mastofauna, herpetofauna e avifauna).

Em ambientes carentes de estudos científicos é de suma importância que se realizem levantamentos prévios a qualquer empreendimento, pois só assim poderão ser avaliados os possíveis impactos gerados e mesmo, a possibilidade de mensuração destes, após a instalação do empreendimento. Foram realizadas coletas sistematizadas da ictiofauna em três pontos amostrais na área de influência de ampliação do aterro sanitário.

O local de amostragem da fauna ictiológica é caracterizado como uma nascente, com inúmeras pequenas minas d'água/nascentes que formam o córrego Jaçanã. Toda a região das nascentes é circundada por uma área de APP coberta na sua quase totalidade por gramíneas do gênero *Panicum* spp. Tal vegetação forma um denso "tapete" sobre todas as nascentes permitindo o acesso somente em alguns trechos do canal central. Arbustos de pequeno e médio porte acompanham praticamente todo o percurso da área amostrada com a presença de vegetação arbórea esparsa. Duas manchas de aproximadamente 80m x 40m e 100m x 60m foi o que restou do que era a mata nativa dentro da APP e mesmo assim, com grau de degradação significativa. A primeira, a direita do ponto "montante" e a segunda e maior, logo abaixo e a esquerda do ponto "meio". A densidade da vegetação marginal é maior no trecho da jusante onde existem além de arbustos, espécies arbóreas em maior número e a presença de bambuzais. Dessa forma o trecho da jusante é completamente sombreado como resultado da maior densidade da vegetação.

[23] Autorização Ambiental nº 40750 para Coleta, Captura e Transporte de Ictiofauna, Mastofauna, Herpetofauna e Avifauna, necessários para obtenção de dados primários.

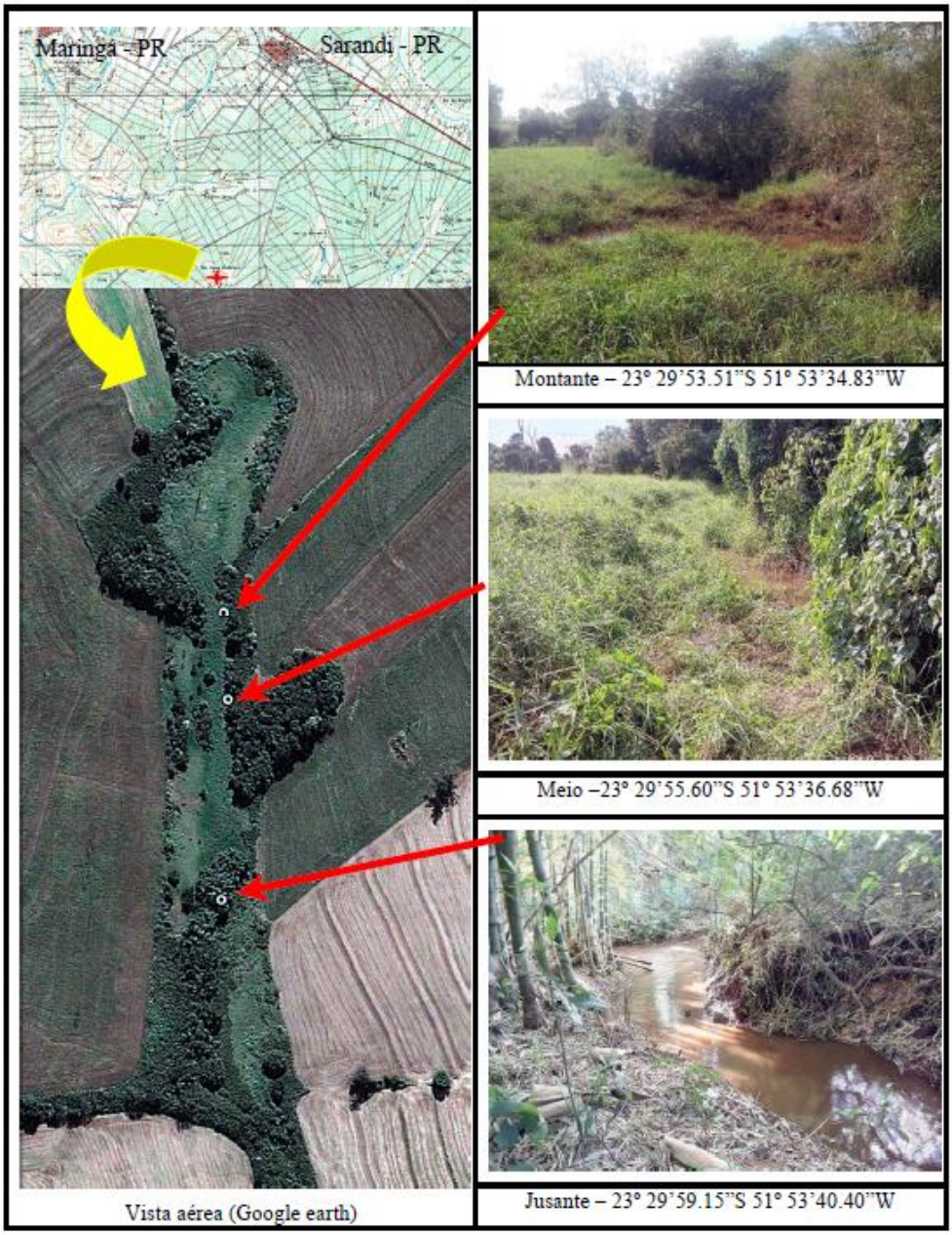


Figura 164. Localização geral da área amostrada e características dos pontos amostrados

Amostragens

A pesca elétrica foi realizada com o auxílio de eletro-choque utilizando-se um gerador de 220 volts, 2,5 KVA acoplada a um transformador que por sua vez é conectado a dois puçás por cabos de 50 metros. Todo esse sistema quando ligado gera na água uma tensão elétrica de até 600 volts (baixa amperagem). Com duas pessoas manuseando os puçás energizados, todo o ambiente como buracos e nichos formados pela vegetação marginal foram explorados e os espécimes coletados. Devido as características do ambiente em questão, esta é a metodologia mais indicada visto que, devido a estruturação do ambiente, nenhum outro método de coleta pode ser usado como redes de espera, peneiras ou arrastos.

Após a coleta, todos os espécimes foram eutanasiados com eugenol (4-alil- 2metoxifenol) um anestésico poderoso para a fauna ictíica e acondicionados em tambores etiquetados (local, data e hora) com solução de formalina (formol 4%) para a fixação.

Em laboratório foi feita a triagem do material coletado, identificado com base na literatura especializada e contado. Lotes do material foram depositados na coleção ictiológica do Nupélia.

Figura 165. Pesca elétrica realizada no córrego Jaçanã
Doré Engenharia, 02/07/2014

5.2.2.3 AII

Nos fragmentos remanescentes de vegetação nativa a fauna encontra-se extremamente empobrecida. A extrema fragmentação da paisagem, associada a perda de habitat, ao isolamento de populações florestais e ao aumento do efeito de borda, resultaram na diminuição das populações animais, e em muitos casos, na extinção local de certas espécies (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003).

Dado o caráter fragmentado da vegetação original, elementos da composição faunística florestal estão aleatoriamente preservados. A fauna associada a cada fragmento vai refletir, em sua composição, a proximidade a uma "área fonte". Faunisticamente, então, as populações serão tanto mais florestais quanto mais próximo estejam de uma área florestada, ligada por corredores de dispersão (TERBORGH, 1976).

Na AII a situação "insular" é muito grave, tendo como resultado a perda dos componentes sedentários da fauna de habitats fechados, sendo substituído por aquelas espécies de rápida dispersão ou de ecótono. Isto corresponde a dizer que as espécies endêmicas tendem a desaparecer, cedendo lugar àquelas com vasta distribuição e "tolerantes" ou sinantrópicas (DIAMOND,1976).

5.2.2.3.1 Avifauna

Mesmo nos remanescentes mais bem conservados (Parque do Ingá, por exemplo) a Avifauna registrada é representada por apenas 86 espécies, sendo 39 não-Passeriformes (45,3%), 22

Passeriformes-Suboscines (25,6%) e 25 Passeriformes-Oscines (29,1%) (GALINA; GIMENES, 2006). Neste fragmento a família mais numerosa é a Trochilidae seguida por Tharupidae e Trochiladae, conforme se observa na tabela a seguir.

Tabela 39. Avifauna presente no Parque do Ingá, Maringá, Paraná

ANATIDAE		*Eupetomena macroura*		*Pachyramphus validus*
Dendrocygna viduata		*Florisuga fusca*		*Tityra inquisito*
Cairina moschata		*Anthracothorax nigricollis*		**CORVIDAE**
CRACIDAE		*Chlorostilbon aureoventris*		*Cyanocorax chrysops*
*Ortalis guttata **		*Hylocharis chrysura*		**HIRUNDINIDAE**
*Penelope superciliaris**		*Amazilia lactea*		*Tachycineta albiventer*
ARDEIDAE		**ALCEDINIDAE**		*Progne chalybea*
Nycticorax		*Ceryle torquatus*		*Pygochelidon cyanoleuca*
Butorides striata		*Chloroceryle amazona*		**TROGLODYTIDAE**
Bubulcus ibis		*Chloroceryle americana*		*Troglodytes musculus*
Ardea alba		**PICIDAE**		**TURDIDAE**
Egretta thula		*Picumnus cirratus*		*Turdus rufiventris*
CATHARTIDAE		*Veniliornis spilogaster*		*Turdus leucomelas*
Coragyps atratus		*Colaptes melanochloros*		*Turdus amaurochalinus*
ACCIPITRIDAE		*Celeus flavescens*		**COEREBIDAE**
Ictinia plumbea		**THAMNOPHILIDAE**		*Coereba flaveola*
Rupornis magnirostris		*Thamnophilus doliatus*		**THRAUPIDAE**
FALCONIDAE		*Thamnophilus caerulescens*		*Habia rubica*
Caracara plancus		**FURNARIIDAE**		*Thraupis sayaca*
RALLIDAE		*Furnarius rufus*		*Thraupis bonariensis*
Aramides saracura		*Synallaxis frontalis*		*Tangara preciosa*
CARIAMIDAE		*Xenops rutilans*		*Tersina viridis*
*Cariama cristata**		**TYRANNIDAE**		*Dacnis cayana*
CHARADRIIDAE		*Leptopogon amaurocephalus*		*Hemithraupis guira*
Vanellus chilensis		*Poecilotriccus plumbeiceps*		*Conirostrum speciosum*
COLUMBIDAE		*Todirostrum cinereum*		**EMBERIZIDAE**
Columbina talpacoti		*Elaenia flavogaster*		*Volatinia jacarina*
Columba livia		*Camptostoma obsoletum*		**CARDINALIDAE**
Patagioenas picazuro		*Myiornis auricularis*		*Saltator similis*
Zenaida auriculata		*Colonia colonus*		**PARULIDAE**
Leptotila verreauxi		*Machetornis rixosa*		*Parula pitiayumi*
PSITTACIDAE		*Myiozetetes similis*		*Basileuterus culicivorus*
Forpus xanthopterygius		*Pitangus sulphuratus*		**ICTERIDAE**
*Amazona aestiva**		*Myiodynastes maculatus*		*Molothrus bonariensis*
CUCULIDAE		*Megarynchus pitanguá*		**FRINGILLIDAE**
Piaya cayana		*Empidonomus varius*		*Euphonia chlorotica*
Crotophaga ani		*Tyrannus melancholicus*		*Euphonia pectoralis*
Guira		*Tyrannus savana*		**PASSERIDAE**
TROCHILIDAE		**TITYRIDAE**		*Passer domesticus*

A composição de avifauna indicada na Tabela acima representa a progressiva descaracterização do grupo original nos fragmentos florestais. Segundo Galina & Gimenes (2006), o número total de espécies registradas no Parque do Ingá é razoavelmente baixo mesmo quando comparado a outros pequenos fragmentos do sul do Brasil. Este remanescente ainda conta com a introdução de aves *Ortalis guttata, Penelope superciliaris, Cariama cristata e Amazona aestiva* (GALINA;GIMENES, 2006).

A Tabela comparativa a seguir ilustra as diferenças entre pesquisas em remanescentes mais e menos bem conservados. A segunda coluna refere-se ao estudo no Parque do Ingá e a terceira a um estudo em dois fragmentos, sendo um no município de Floresta e o outro no município de Sarandi. Estes dois fragmentos possuem respectivamente 30 ha e 50 ha.

Família	Nome popular	Parque do Ingá Galina & Gimenes, 2006	Fragmentos no município de Floresta e Sarandi Straube & Urben Filho, 2005
Família Tinamidae			
	Inhambu-chintã		***Crypturellus tataupa***
Família Anatidae			
	Irerê	***Dendrocygna viduata***	
	Pato-do-mato	***Cairina moschata***	
Família Cracidae			
	Aracuã-pintado	***Ortalis guttata ****	
	Jacupemba	***Penelope superciliaris****	
Família Ardeidae			
	Savacu	***Nycticorax nycticorax***	
	Socozinho	***Butorides striata***	
	Garça-vaqueira	***Bubulcus ibis***	
	Garça-branca-grande	***Ardea alba***	
	Garça-branca-pequena	***Egretta thula***	
Família Cathartidae			
	Urubu-de-cabeça-preta	***Coragyps atratus***	***Coragyps atratus***
Família Acciptridae			
	Sovi	***Ictinia plumbea***	
	Gavião-carijó	***Rupornis magnirostris***	
Família Falconidae			
	Caracará	***Caracara plancus***	***Caracara plancus***
Família Rallidae			
	Saracura-do-mato	***Aramides saracura***	
Família Cariamidae			
	Seriema	***Cariama cristata****	
Família Charadriidae			
	Quero-quero	***Vanellus chilensis***	***Vanellus chilensis***

Família Columbidae			
	Rolinha-roxa	***Columbina talpacoti***	***Columbina talpacoti***
	Pombo-doméstico	***Columba livia***	
	Pombão	***Patagioenas picazuro***	***Patagioenas picazuro***
	Pomba-de-bando	***Zenaida auriculata***	***Zenaida auriculata***
	Juriti-pupu	***Leptotila verreauxi***	
			Patagioenas cayennensis
Família Psittacidae			
			Aratinga leucophthalma
	Tuim	***Forpus xanthopterygius***	
	Papagaio-verdadeiro	***Amazona aestiva****	
Família Cuculidae			
	Alma-de-gato	***Piaya cayana***	***Piaya cayana***
	Anu-preto	***Crotophaga ani***	***Crotophaga ani***
	Anu-branco	***Guira guira***	***Guira guira***
Família Trochilidae			
	Beija-flor-tesoura	***Eupetomena macroura***	
	Beija-flor-preto	***Florisuga fusca***	
	Beija-flor-de-veste-preta	***Anthracothorax nigricollis***	
	Besourinho-de-bico-vermelho	***Chlorostilbon aureoventris***	***Chlorostilbon aureoventris***
	Beija-flor-dourado	***Hylocharis chrysura***	
	Beija-flor-de-peito-azul	***Amazilia lactea***	
	Rabo-branco-de-garganta-rajada		***Phaethornis eurynome***
	Beija-flor-branco-e-preto		***Melanotrochilus fuscus***
Família Trogonidae			
	Surucuá-varido		***Trogon surrucura***
Família Alcedinidae			
	Martin-pescador-grande	***Ceryle torquatus***	
	Martin-pescador-verde	***Chloroceryle amazona***	
	Martin-pescador-pequeno	***Chloroceryle americana***	
Família Picidae			
	Pica-pau-anão-barrado	***Picumnus cirratus***	
	Pica-pau-anão-de-coleira		***Picumnus temminckii***
	Pica-pau-branco		***Melanerpes candidus***
	Picapauzinho-verde-carijó	***Veniliornis spilogaster***	***Veniliornis spilogaster***
	Pica-pau-verde-barrado	***Colaptes melanochloros***	***Colaptes melanochloros***
	Pica-pau-do-campo		***Colaptes campestris***
	Pica-pau-de-cabeça-amarela	***Celeus flavescens***	
Família Thamnophilidae			

	Choca-barrada	***Thamnophilus doliatus***	
	Choca-da-mata	***Thamnophilus caerulescens***	***Thamnophilus caerulescens***
Família Conopophagidae			
	Sabiazinha		***Conopophaga lineata***
Família Furnariidae			
	João-de-barro	***Furnarius rufus***	***Furnarius rufus***
	Petrim	***Synallaxis frontalis***	
			Automolus leucophthalmus
	Bico-virado-carijó	***Xenops rutilans***	
Família Tyrannidae			
	Risadinha	***Camptostoma obsoletum***	***Camptostoma obsoletum***
	Cabeçudo	***Leptopogon amaurocephalus***	
	Tororó	***Poecilotriccus plumbeiceps***	***Poecilotriccus plumbeiceps***
	Ferreirinho-relógio	***Todirostrum cinereum***	
	Marianinha-amarela		***Capsiempis flaveola***
	Guaracava-de-barriga-amarela	***Elaenia flavogaster***	
	Miudinho	***Myiornis auricularis***	***Myiornis auricularis***
	Viuvinha	***Colonia colonus***	
	Suiriri-cavaleiro	***Machetornis rixosa***	
	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	***Myiozetetes similis***	
	Bem-te-vi	***Pitangus sulphuratus***	***Pitangus sulphuratus***
	Bem-te-vi-rajado	***Myiodynastes maculatus***	
	Neinei	***Megarynchus pitangua***	
	Peitica	***Empidonomus varius***	
	Suiriri	***Tyrannus melancholicus***	
	Tesourinha	***Tyrannus savana***	
	Enferrujado		***Lathrotriccus euleri***
	Guaracavuçu		***Cnemotriccus bimaculatus***
	Canaleiro-de-chapéu-preto	***Pachyramphus validus***	
	Anambé-branco-de-bochecha-parda	***Tityra inquisitor***	
Família Motacillidae			
	Caminheiro-zumbidor		***Anthus lutescens***
Família Troglodytidae			
	Corruíra	***Troglodytes musculus***	***Troglodytes musculus***
Família Corvidae			
	Gralha-picaça	***Cyanocorax chrysops***	
Família Hirundinidae			

	Andorinha-do-rio	***Tachycineta albiventer***	
	Andorinha-doméstica-grande	***Progne chalybea***	
	Andorinha-pequena-de-casa	***Pygochelidon cyanoleuca***	
Família Mimidae			
	Sabiá-do-campo		***Mimus saturninus***
Família Turdidae			
	Sabiá-laranjeira	***Turdus rufiventris***	***Turdus rufiventris***
	Sabiá-barranco	***Turdus leucomelas***	***Turdus leucomelas***
	Sabiá-poca	***Turdus amaurochalinus***	
Família Coerebidae			
	Cambacica	***Coereba flaveola***	
Família Thraupidae			
	Tiê-do-mato-grosso	***Habia rubica***	
	Sanhaçu-cinzento	***Thraupis sayaca***	
	Sanhaçu-amarelo	***Thraupis bonariensis***	
	Saíra-preciosa	***Tangara preciosa***	
	Saí-andorinha	***Tersina viridis***	
	Saí-azul	***Dacnis cayana***	
	Saíra-de-papo-preto	***Hemithraupis guira***	***Hemithraupis guira***
	Figuinha-de-rabo-castanho	***Conirostrum speciosum***	
Família Emberizidae			
	Tiziu	***Volatinia jacarina***	***Volatinia jacarina***
Família Cardinalidae			
	Trinca-ferro-verdadeiro	***Saltator similis***	
Família Parulidae			
	Mariquita	***Parula pitiayumi***	
	Pula-pula	***Basileuterus culicivorus***	***Basileuterus culicivorus***
Família Icteridae			
	Vira-bosta	***Molothrus bonariensis***	***Molothrus bonariensis***
Família Vireonidae			
	Pitiguari		***Cyclarhis gujanensis***
Família Frigillidae			
	Fim-fim	***Euphonia chlorotica***	
	Ferro-velho	***Euphonia pectoralis***	
Família Passeridae			
	Pardal	***Passer domesticus***	

Quadro 18. Quadro comparativo da identificação de aves
Fonte: Galina;Gimenes (2006); Straube; Urben Filho (2005)

5.2.2.3.2 Mastofauna

Considerando a súbita ocupação de muitas regiões paranaenses, a destruição de grandes áreas florestais ocorreu com tal velocidade que muitas informações valiosas da sua mastofauna foram perdidas (ROCHA; MENDES ET AL., 2005).

É importante salientar que entre os principais fatores responsáveis pelo desaparecimento de espécies de mamíferos em nosso estado, está a transformação ambiental que ocorre através da exploração agropecuária, da exploração florestal, da introdução de espécies exóticas, da caça e do comércio ilegal, ao lado da surpreendente ignorância ainda existente em relação às consequências da perda da diversidade biológica (MARGARIDO;BRAGA, 2004).

No Município de Maringá, algumas espécies relatadas são tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*), tatu-mulita (*Dasypus septemcinctus*), graxaim (*Dusicyon gymnocercus*), mão–pelada (*Procyon cancrivorus*), gambá (*Dildelphis* sp), preás pertencentes ao gênero Cavia, cutia (*Dasyprocta azarae*), quati (*Nasua nasua)*, Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), gambá (*Dildelphis* sp), cutia (*Dasyprocta azarae*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris,* Linnaeus, 1766), Gato-mourisco (*Herpailurus yaguaroundi,* Severtzow, 1858) e furão (*Galactis cuja*, Molina, 1782). Os roedores silvestres pertencentes a família Cricetida continuam sendo registrados, além dos saguis (*Calitrix jacchus*), únicos primatas de vida livre, espécie introduzida em algumas áreas do município (MARINGÁ, 200?).

Em relação aos mamíferos voadores, os morcegos, foram encontradas 11 espécies no Parque do Ingá, representados por espécies insetívoras pertencentes as famílias Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae. Morcegos frequentemente se alimentam de insetos fora dos fragmentos florestais. Primatas como o macaco- prego *Cebus apella*, no entanto, são claramente dependentes das árvores (ANJOS, 1998).

Tabela 40. Levantamento dos mamíferos realizado no município de Maringá, integrante da AII

Nome Científico	Nome comum
Nasua nasua	Quati
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha
Dildelphis sp	Gambá
Dasyprocta azarae	Cutia
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara
Herpailurus yaguaroundi	Gato-mourisco
Galactis cuja, Molina	Furão
Calitrix jacchus	Sagüis (exótico)
Carollia perspicillata	Morcego
Artibeus jamaicensis	
Artibeus lituratus	
Artibeus fimbriatus	
Platyrrhinus lineatus	
Pygoderma bilabiatum	
Sturnira lilium	
Myotis nigricans	
Lasiurus blossevili	
Molossops Planirostris	
Noctilio albiventris	
Cebus nigritus	Macaco-prego
Leopardus pardalis	Jaguatirica
Procyon cancrivorus	Guaxinin ou mão-pelada

Fonte: Plano de manejo (2007) e Projeto Pegadas (2007)

A introdução de espécies, embora excepcionalmente indicada, é um assunto delicado tanto do ponto de vista zoogeográfico quanto do ponto de vista de controle de zoonoses (CATÃO DIAS, 2003).

O Parque dos Pioneiros (Bosque 2) com área de 594.000m² possui registro das seguintes espécies: gambá de orelha branca (*Didelphis albiventris*), ouriço (*Coendou prehensilis*), preá (*Cavia aperea*), cutia (*Dasyprocta agouti*), tatu (*Dasypus sp*), macaco-prego (*Cebus apella*), lagartos e sagui - espécie que foi introduzida na área, além de várias espécies de aves.

O Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes com área de 37.000m² possui uma fauna residual similar à do Parque dos Pioneiros, porém, neste não há saguis introduzidos.

5.2.2.3.3 Herptofauna

No bioma Mata Atlântica, altamente fragmentado, ocorrem cerca de 340 espécies de anuros, que correspondem à cerca de 20% das espécies da América do Sul (HADDAD & ABE 1999).

Os anfíbios são considerados excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, devido a algumas características de sua biologia, como ciclo de vida bifásico, dependência de condições de umidade para a reprodução, pele permeável, padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem (Sparling et al. 2000, U.S. EPA 2002, Andreani et al. 2003).

A degradação desses ambientes naturais e sua fragmentação promoveram uma diminuição da fauna em geral, incluindo a anurofauna que sofre diretamente com os efeitos dessas alterações, pois apresentam uma relação complexa com esses ambientes (DUELLMAN; TRUEB 1994).

Segundo Heyer et al., 1994, tal grupo merece uma particular atenção como indicadores de qualidade ambiental devido a sua pele permeável e ao seu ciclo bifásico larva-adulto.

Os répteis foram do ponto de vista evolutivo, os primeiros vertebrados a apresentarem todas as estruturas necessárias à vida terrestre. Deste modo, são independentes de ambientes aquáticos, o que não impediu secundariamente hábitos aquáticos. As principais adaptações ao ambiente terrestre residem nas membranas embrionárias e no tegumento resistente ao ressecamento. Esse grupo limita-se às regiões mais quentes do mundo e por serem ectotérmicos, dependem do ambiente externo para manter a temperatura. Entretanto, durante os períodos de atividade, muitos mantêm uma temperatura do corpo alta, fazendo uso da radiação solar e da radiação do substrato. Esse fator determina que os répteis sejam importantes integrantes da fauna em regiões tropicais (HILDEBRAND, 1995).

Levantamentos realizados no município de Maringá apontaram algumas espécies de maior ocorrência.

Tabela 41. Levantamento dos anfíbios e répteis realizado no município de Maringá (AII)

Nome Científico	Nome comum
Hypsiboas raniceps	Perereca-da-bananeira
Hypsiboas albopunctatus	Perereca
Hypsiboas faber	Perereca
Dendropsophus minutus	Perereca
Dendropsophus nanus	Perereca
Lysapsus limellus	Perereca
Phyllomedusa tetraploidea	Perereca - da - folhagem
Scinax fuscovarius	Perereca
Trachycephalus venulosus	Perereca
Leptodactylus fuscus	Perereca
Leptodactylus mystaceus	Rã
Leptodactylus mystacinus	Rã
Leptodactylus cf *ocellatus*	Rã - assobiadora
Leptodactylus podicipinus	Rã
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro
Elachistocleis bicolor	Rã-grilo
Lithobates catesbeianus	Rã
Rhinella schneideri	Sapo Cururu
Odontophrynus americanus	Sapo
Trachemis dorbignii	Tigre d'água
Prynops geophroanus	Cágado
Tupinambis merianae	Teiú
Tropidurus torquatus	Calango
Oxurrhopus guibei	Falsa-coral
Phylodrias olfersii	Cobra verde
Mabuya frenata	Calanguinho

Fonte: Plano de manejo (2007), Affonso et al. (2009)

5.2.2.4 AID

Na AID predominam paisagens alteradas (áreas de cultivo e matas bastante antropizadas), que não oferecem condições para o estabelecimento de espécies animais exigentes do ponto de vista ambiental.

Todas as espécies presentes nesse estudo já têm registro no Estado do Paraná e apresentam-se fora da lista de animais ameaçados de extinção (MACHADO; BERNARDE, 2002; IUCN, 2003; SEGALLA;LANGONE, 2004).

5.2.2.4.1 Avifauna

Devido ao seu comportamento conspícuo, que facilita sua amostragem em campo e identificação, esse grupo pode ser considerado o melhor estudado entre os animais (VERNER 1981). No mais, por apresentarem alto grau de endemismo, especialização em relação ao hábitat e alta sensibilidade a alterações ambientais, as aves são muito utilizadas como indicadores biológicos (STOTZ 1996, SILVA 1998).

Na AID foram observadas aves típicas de ambientes abertos, tais como a polícia inglesa do sul (*Sturnella superciliaris*), o João-de-barro (*Furnarius rufus*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), pomba de bando (*Zanaida auriculata*), pardal (*Passer domesticus*), andorinha (*Hirundo rústica*) e o pássaro-preto (*Molothrus bonariensis),* pomba de bando (localmente conhecida como amargosinha *Zenaida auriculata)*, quero-quero (*Vanellus chilensis)* e pardais (*Passer domesticus*).

A ausência de urubus (*Coragyps atratus*) nas visitas a campo sugerem que a operação atual do aterro sanitário CRTR Ambiental Sul existente tem sido feita de maneira correta, com a cobertura de terra sendo executada diariamente.

Na APP observou-se as seguintes espécies: anu-preto (*Crotophaga ani);* anu-branco (*Guira guira)*, gavião carrapateiro (*Milvago chimachima*), perdiz (*Rhinchotus rufescens*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), tesourinha (*Tyrannus savana)* e curruíra (*Troglodytes musculus).* A Figura a seguir traz um mosaico fotográfico com localização e identificação das aves.

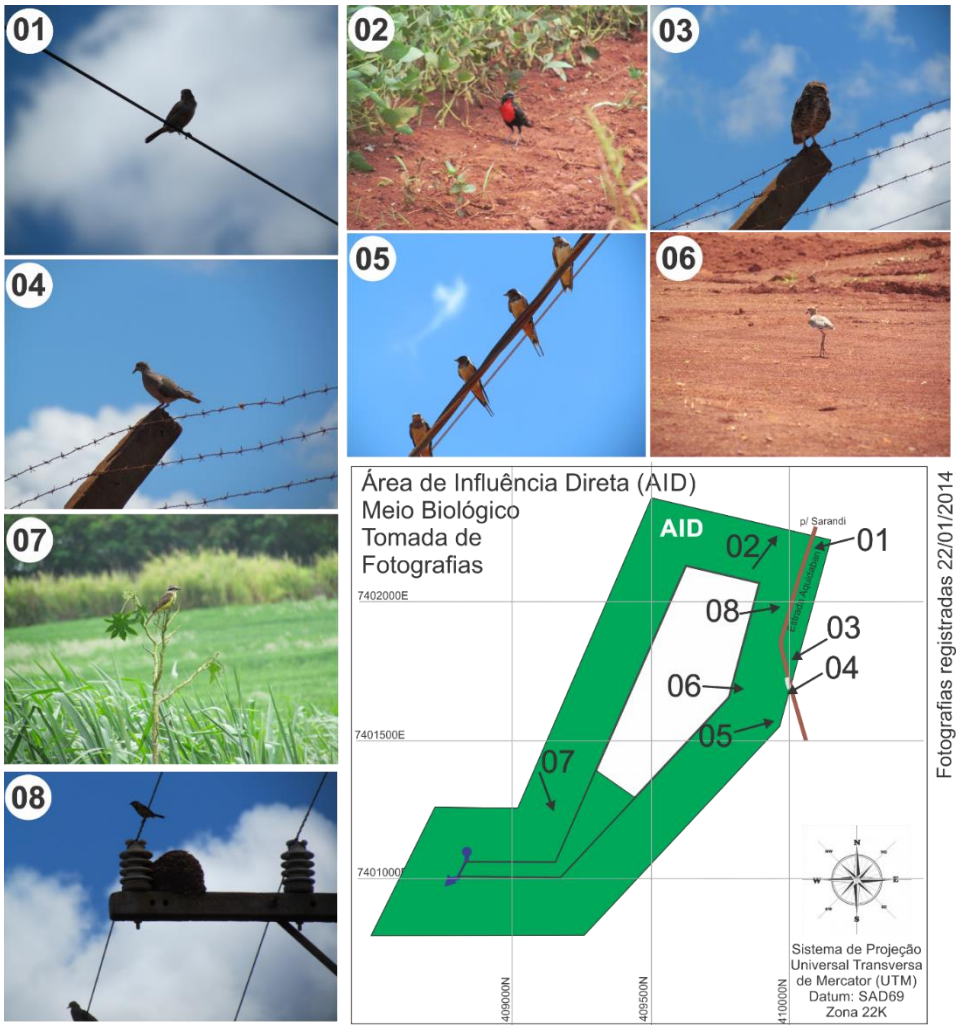


Figura 166. Mosaico fotográfico da fauna na AID
Elaborado por Doré Engenharia (2016)

Família	Espécie	Nome vulgar	Tipo de registro
Família Funariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro	visual
Família Falconidae	*Caracara plancus*	Caracará	visual
Família Tenamidae	*Rhinchotus rufescens*	Perdiz	visual
Família Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Andorinha	visual
Família Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha roxa	visual
	Zenaida auriculata	pomba de bando (amargosa)	visual
	Leptotila verreauxi	juriti	visual
Família Strigidae	*Athene cunicularia*	coruja buraqueira	visual
Família Icteridae	*Sturnella superciliaris*	Polícia-inglesa	visual
	Molothrus bonariensis	Pássaro preto	visual
Família Passeridae	*Passer domesticus*	pardal	visual
Família Charadriidade	*Vanellus chilensis*	Quero-quero	visual

Quadro 19. Espécies da Avifauna observadas na AID
Fonte: Doré Engenharia (2014, 2015)

Figura 167. Anu Preto (Crotophaga ani) na área dominada por capim colonião
Fonte: Doré Engenharia, 02/07/2014

Figura 168. Polícia Inglesa do Sul (Sturnella superciliaris) na área de cultivo de soja
Fonte: Doré Engenharia, 22/01/2014

Figura 169. Coruja buraqueira (Athene cunicularia) no cercamento do aterro existente
Fonte: Doré Engenharia, 22/01/2014

Figura 170. Andorinha (Hirundo rustica), no cercamento do aterro existente
Fonte: Doré Engenharia, 22/01/2014

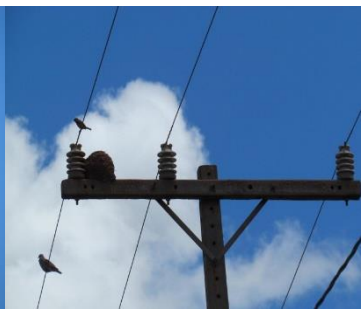


Figura 171. Casa de João-de-barro (Furnarius rufus) na AID
Fonte: Doré Engenharia, 22/01/2014

Figura 172. Vista do caracará (Caracara plancus) próximo a plantação de trigo
Fonte: Doré Engenharia, 29/06/2015

A avifauna observada é composta, predominantemente, por espécies de baixa sensibilidade evidenciando, mais uma vez, o alto grau de alteração ambiental da região de Maringá.

A ave mais frequente no entorno do empreendimento é a pomba de bando (*Zenaida auriculata*), conhecida localmente como amargosinha. Segundo Candido Jr *et al*., (2008) as transformações provocadas pela espécie humana no ambiente natural, com a substituição de áreas naturais por plantios de monocultura, favoreceram as populações de pombas de bando, que aumentaram de número, expandiram sua distribuição geográfica original e passaram a representar problema para os agricultores.

Segundo Höfling & Camargo (1999), os desmatamentos têm ampliado muito a distribuição geográfica da polícia inglesa do sul (*Sturnella superciliaris*), conforme observado da AID.

Na área da propriedade do aterro, a ave mais frequente é o quero quero, (*Vanellus chilensis*). Trata-se de uma ave cujos bandos variam em tamanho dependendo da época do ano (período de reprodução). Ocorrem em áreas campestres associadas a lagoas ou rios. Os bandos numerosos estão intimamente ligados a biologia reprodutiva (COSTA, 2002).

Ademais, nenhuma das espécies identificas na AID estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.2.4.2 Mastofauna

Estudos com ecologia de mamíferos são escassos devido à dificuldade encontrada na realização de trabalhos, pois são grupos que possuem uma área de vida relativamente grande, além da grande maioria das espécies possuírem hábitos noturnos e hábitats de florestas densas (PARDINI et al., 2004; SCOSS et al., 2004; PIANCA, 2005).

Segundo Almeida et al. (2008), estudos relacionados com a mastofauna são extremamente importantes, pois contribuem significativamente para o conhecimento dessas espécies, além de auxiliar nos dados sobre a mata e sua preservação, possibilitando ainda estudos comparativos entre diferentes regiões. O fato dos mamíferos possuírem uma importante função ecológica por manterem o equilíbrio de uma floresta e em contra partida sofrerem uma crescente ameaça à sua existência, mostra a necessidade de maiores estudos sobre o grupo, não somente para a preservação dessas espécies, mas do ecossistema como um todo (ALMEIDA, et al., 2008).

A baixa densidade local de muitas espécies de mamíferos e o tamanho de suas áreas de vida, aliados ao hábito noturno, dificultam a realização de estudos de determinação da composição, estrutura e dinâmica dessas populações, sendo assim, o emprego de indicadores indiretos da presença de mamíferos se torna uma alternativa mais barata e rápida de amostragem (SCOSS et al., 2004).

Observou-se na área de agricultura a Lebre (*Lepus europaeus*), que alimenta-se de material vegetal (soja, trigo e milho). Vivem solitárias e aproximam-se apenas no período reprodutivo. A lebre europeia tem trazido prejuízos à agricultura por consumirem soja, milho e feijão e, também a silvicultura por se alimentarem de plantas jovens de Pinus. Mesmo com a falta de estudos a respeito dessa espécie exótica no Brasil, é certo que suas populações vêm aumentando em função da retirada de florestas para dar espaço à agricultura e pecuária, sendo comumente encontrada em todos os estados do sul e sudeste do Brasil.

O Quadro a seguir ilustra as espécies identificadas, através de métodos diretos ou indiretos, na AID.

Família	Espécie	Nome vulgar	Tipo de registro	Fotografia (Ilustrativas)
Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	Indireto (pegadas)	
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Tatu-galinha	Indireto (Buracos)	
Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Capivara	Indireto (Fezes)	
Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Guaxinin ou mão-pelada	Indireto (pegadas)	
Muridae	*Mus musculus*	Camundongo	*Armadilha Pitfall*	
Muridae	*Ratus ratus*	Rato-do-campo	*Armadilha Pitfall*	

Quadro 20. Espécies da Mastofauna observadas na AID

Ademais, nenhuma das espécies identificas na AID estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.2.4.3 Herpetofauna

São inúmeros os fatores responsáveis pelo declínio das populações de anfíbios e répteis. O principal deles é a modificação e a destruição de seus habitats (POUGH et al., 2003) que pode ocorrer devido ao avanço da fronteira agrícola, da mineração e das queimadas. Outros problemas relacionados com esses declínios poderiam ser: i) as mudanças climáticas; ii) a contaminação por pesticidas; iii) doenças infecciosas, no caso dos anfíbios, infestações pelo fungo quitrídio; iv) a radiação ultravioleta; v) o comércio ilegal de animais silvestres; vi) as espécies invasoras (POUGH et al., 2003). No caso dos anfíbios, a poluição das águas também pode causar declínio nas populações visto que os mesmos, ou pelo menos a maioria, em algum período da vida são dependentes da água. Os répteis, por sua vez, podem sofrer influência da temperatura na incubação dos ovos e assim a razão sexual ser desviada para um dos sexos. Esse fato já é bastante conhecido para as tartarugas e recentemente conhecido para algumas espécies de lagartos. No caso das serpentes há ainda a perseguição pelos seres humanos, uma vez que algumas espécies podem causar acidentes graves devido a sua peçonha (MARQUES et al., 2001). 22 Os anfíbios e répteis são considerados bons indicadores biológicos, mas a despeito dessa importância muitos inventários desses grupos têm sido utilizados apenas recentemente para a conservação de ambientes modificados pela ação humana.

Os anfíbios devido a sua pele permeável e ciclo bifásico preferem ambientes úmidos e próximos a corpos hídricos.

Os répteis por se tratarem de um grupo de difícil localização e não permanecerem expostos durante a noite são espécies mais difíceis de encontrar por métodos não interventivos. Observou-se a presença de lagartos heliófilos conhecidos como calangos. Estes animais ocorrem na região em grandes áreas antropizadas, com alta incidência solar (BRANDÃO; ARAÚJO, 2001), as espécies da Herptofauna observadas na ADA são apresentadas no Quadro a seguir.

Família	Espécie	Nome vulgar	Tipo de registro
Família Leptodactylidae	*Leptodactylus mystacinus*	Rã	Visual (“*pitfall*”) (P1)
Família Leptodactylidae	*Leptodactylus* cf *ocellatus*	Rã - assobiadora	Indireto (sons)
Família Cycloramphidae	*Odontophrynus americanus*	Sapo-da-enchente	Visual (“*pitfall*”) (P2)
Família Bufonidae	*Rhinella schneideri*	Sapo Cururu	Visual
Família Hylidae	*Hypsiboas raniceps*	Perereca-da-bananeira	Visual (próximo ao P6)
Família Hylidae	*Dendropsophus minutus*	Perereca	Visual
Família Colubridae	*Phylodrias olfersii*	Cobra-verde	Visual (próximo ao P3)

Quadro 21. Espécies da Herpetofauna observadas na ADA

Figura 173. Leptodactylus mystacinus (rã) capturado na armadilha pitfall (à esq.). Foi retirada da armadilha, fotografada e solta no seu habitat natural.
Fonte: Doré Engenharia,24/06/2015.

Figura 174. Odontophrynus americanus (sapo-da-enchente) capturado na armadilha pitfall (à esq.). Foi retirada da armadilha (à dir.), fotografado e solto no seu habitat natural.
Fonte: Doré Engenharia,10/07/2015.

A espécie *Leptodactylus mystacinus* frequentemente é encontrada refugiada em baixo de troncos, pedras ou em tocas no chão. Desloca-se rapidamente quando descoberta, lembrando um roedor. Alimenta-se de insetor (Achaval e Olmos, 2003; Langone, 2004). A vocalização é semelhante a um assobio. Langone (1994) cita que a vocalização desta espécie pode atrair cães. O início e meado do mês de julho/2015 caracterizou-se por um período bastante chuvoso, acima da média dos anos anteriores e, observou-se muitas espécies do sapo-da-enchente (*Odontophrynus americanus*) pois se reproduzem- logo após fortes chuvas, onde diversos indivíduos saem de seus refúgios para acasalar. Fora do período reprodutivo vivem

enterrados a poucos centímetros da superfício do solo. A vocalização consiste em um som rouco e forte (Kwet & Di-Bernardo, 1999).

Próximo a APP, observou-se intensa vocalização nas espécies da família Hylidae (pererecas) o que indica atividade reprodutiva. Alguns representantes desta família apresentam capacidade de adaptação a ambientes altamente antropizados e áreas abertas e desmatadas (Eterovick & Sazima, 2004; Cardoso *et al.,* 1989).

Animais como baratas, moscas e ratos, podem ser atraídos para o local do empreendimento, sendo que esses organismos são as principais fontes de alimento para os répteis ocorrentes na região (CARDOSO et al., 2003).

Ademais, nenhuma das espécies identificas na AID estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.2.4.4 Ictiofauna

Foram coletados 488 indivíduos representados por duas espécies em todos os trechos do córrego Jaçanã. Estas pertencem a uma classe, e estão distribuídas em duas ordens e duas famílias. As espécies foram identificadas segundo Graça e Pavanelli (2007) e Lucinda (2008). Categorias superiores seguem Eschmeyer (1990) e famílias são apresentadas conforme Reis *et al*. (2003).

Tabela 42. Identificação das espécies encontradas no levantamento

CLASSE ACTINOPTERYGII = OSTEICHTHYES
ORDEM SILURIFORMES
Família Heptapteridae
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824) ‘bagre’
ORDEM CYPRINODONTIFORMES
Família Poeciliidae
Phalloceros harpagos Lucinda, 2008 ‘barrigudinho’

Phalloceros harpagos é uma espécie característica de rios, riachos e lagoas das bacias dos rios Paraná e Paraguai, rio Itaboaparna (ES) e rio Araranguá (SC) (Lucinda, 2008). São peixes de pequeno porte que apresentam características peculiares como a ovoviviparidade, dimorfismo sexual e uma dieta variada (insetos, vegetais e detritos) Castro e Casatti (1998).

Esses fatores contribuem para sua grande abundância. Casatti et al. (2001); Casatti (2005); Oliveira e Bennemann (2005).

Rhamdia quelen tem sua distribuição em rios, lagoas e canais do norte do México até o sul da Argentina. É uma espécie que não apresenta cuidado parental e realiza pequenas migrações Suzuki et al. (2004) alimentando-se de peixes Hahn et al. (2004).

Como resultado da dificuldade de alcançar o canal central do córrego Jaçanã na área de influência do Aterro Sanitário de Sarandi, foi possível cobrir 124 metros lineares totalizando 231,8m² de área coletada. No trecho Montante foram amostrados 26 metros e 50,1 m²; no Meio, 50 metros e 93 m² e no ponto Jusante 48 metros e 88,7 m². A densidadede foi de 6,33 indivíduos/m² na Montante, 1,24 indivíduos/m² no Meio e 0,63 indivíduos/m² no ponto Jusante com uma média de 2,11 indivíduos/m² para todos os três trechos avaliados.

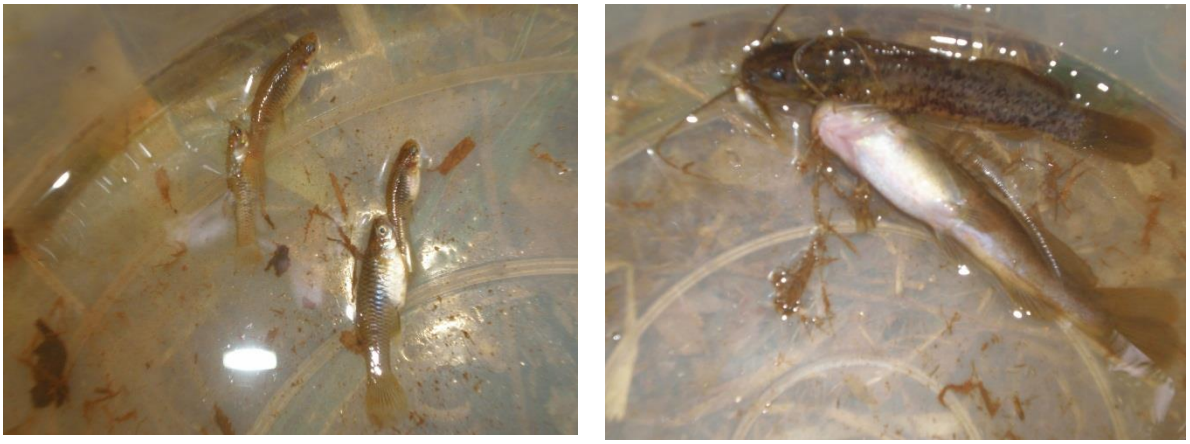


Figura 175. Espécies encontradas no córrego Jaçanã. À esq., barrigudinho. À dir., bagre.
Fonte: Doré Engenharia,18/11/2013

Tabela 43. Descrição da área coletada. Sendo área: m², linear: metros e densidade: indivíduo/m²

Local	Área	Linear	n	Densidade
Montante	50,1	26	317	6,33
Meio	93,0	50	115	1,24
Jusante	88,7	48	56	0,63
Total	231,8	124	488	2,11

Nos três trechos amostrados foram identificadas duas espécies sendo *Phalloceros harpagos* e *Rhamdia quelen*. No caso do *Phalloceros harpagos* a proporção de machos e fêmeas foi equilibrado com aproximadamente 50% para cada sexo. O numero de indivíduos coletados diminui no sentido da Montante para a Jusante sendo que mais de 50% dos indivíduos foram capturados no ponto Montante. *Rhamdia quelen* foi representada por apenas 14 indivíduos

representando apenas 2,87% do total capturado sendo que desses 14 espécimes, dez foram

Local	Espécies	*Phalloceros Harpagos* (n)	%	*Rhamdia quelen* (n)	%	n total	%
Montante	2	315	66,46	2	14,28	317	64,96
Meio	2	105	22,15	10	71,43	115	23,56
Jusante	2	54	11,39	2	14,28	56	11,47
Total	2	474		14		488	

registrados somente no trecho do Meio.

Tabela 44. Resultado da captura com pesca elétrica no córrego Jaçanã no município de Sarandi-PR. Sendo n= número de indivíduos

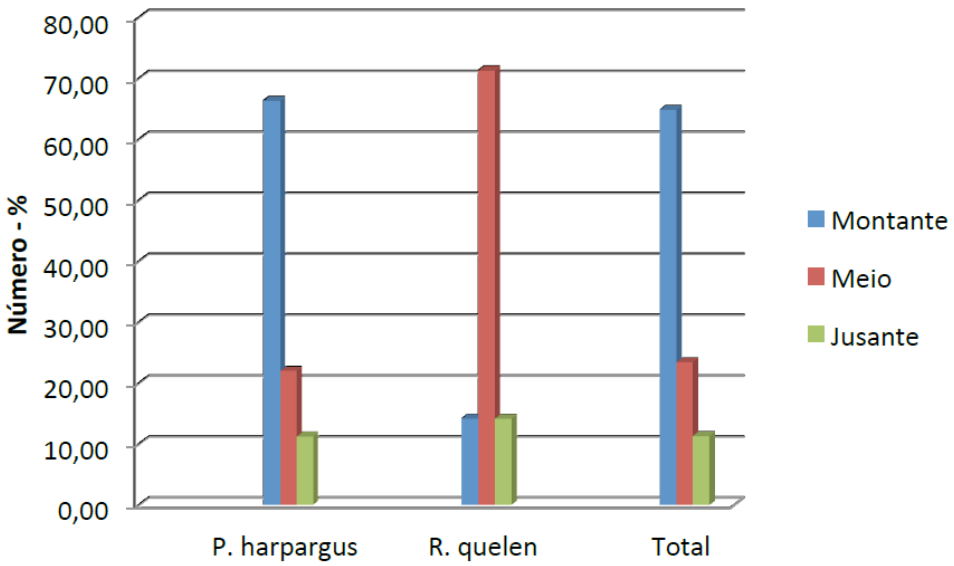


Figura 176. Distribuição de Phalloceros harpago, Rhamdia quelen e número total de indivíduos coletados no córrego Jaçanã nos trechos montante, meio e jusante.

5.2.2.5 ADA

5.2.2.5.1 Avifauna

A avifauna observada na ADA é extremamente empobrecida e corresponde a elementos típicos de ambiente aberto (não florestais), de baixa sensitividade, e comuns. Foram observadas espécies típicas de ambientes abertos, tais como a coruja buraqueira (*Athene cunicularia*), aparentemente residente.

Família	Espécie	Nome vulgar	Tipo de registro
Família Ardeidae	*Bubulcus ibis*	garça vaqueira	visual
Família Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha roxa	visual
	Zenaida auriculata	pomba de bando (amargosa)	visual
	Leptotila verreauxi	juriti	visual
Família Cuculidae	*Crotophaga ani*	anu preto	visual
	Guira	anu branco	visual
Família Strigidae	*Athene cunicularia*	coruja buraqueira	visual
Família Icteridae	*Molothrus bonariensis*	vira bosta	visual
Família Passeridae	*Passer domesticus*	pardal	visual
Família Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Andorinha	visual

Quadro 22. Espécies da Avifauna observadas na ADA

Ademais, nenhuma das espécies identificas na ADA estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.2.5.2 Mastofauna

A Mastofauna observada na ADA é extremamente empobrecida e corresponde a elementos típicos de ambiente agricultável. Foram observadas espécies típicas de ambientes abertos, como:

- Lebre (*Lepus europaeus*), família *Leporidae* – espécie exótica (não pertence a mastofauna nativa), apresenta notável capacidade de adaptação, ocupando tanto florestas quanto áreas abertas, fato que conduziu a espécie sucesso no Brasil. Foram observadas nas estradas do entorno;
- Tatu-galinha *(Dasypus novemcinctus),* família Dasypodidae - percebidos através de buracos no solo, que cavam usando suas unhas fortes e afiadas, para usarem de moradia;

Ademais, nenhuma das espécies identificas na ADA estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.2.5.3 Herpetofauna

Nenhum réptil foi encontrado na ADA. Houveram relatos e indícios da presença de:

- Lagarto teiú (*Tupinambis merianae)*, família Teiidae;
- Calango (*Tropidurus torquatus),* família Tropiduridae;
- Lagartixa (*Tropidurus sp*), família Gekkonidae - são importantes controladores de pragas, como insetos;

Ademais, nenhuma das espécies identificas na ADA estão ameaçadas de extinção segundo a publicação “Fauna do Paraná: em extinção” IAP (2007). Da mesma, não foram observadas espécies sinantrópicas ou endêmicas.

5.2.3 Considerações finais sobre a fauna e flora

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios ambientais em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Uma das principais consequências dessas perturbações é a fragmentação de ecossistemas naturais (VIANA;PINHEIRO, 1998).

Neste sentido, as alterações na paisagem natural provocaram modificações significativas na ADA e AID. Por este motivo não ocorrem mais (ou são raros) espécies que necessitam de grandes áreas preservadas como o caso de alguns carnívoros de topo de cadeia alimentar, assim como espécies arborícolas.

Considerando que a implantação do empreendimento (ADA) incide sobre área predominantemente agrícola, entende-se que não haverá impactos negativos significativos sobre a fauna local durante a operação do aterro, haja vista que a maioria das espécies identificadas estão exclusivamente na AID. Ademais, com a implantação dos aterros Classe I e Classe II haverá também a institucionalização da Reserva Florestal Legal e o enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã, resultando numa área de 64.452.97m² de vegetação nativa, que contribuirá para a atração da fauna e preservação das espécies ali presentes. A Reserva Legal formará um corredor ecológico com a APP do córrego Jaçanã, interligando-a com a vegetação ciliar do ribeirão Aquidaban, ribeirão Pinguim e rio Ivaí.

Os corredores ecológicos são definidos como as porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação ou Áreas de Preservação Permanente, que possibilitem entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2000)

Visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre os deslocamentos de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações. A partir destas informações são estabelecidas as regras de utilização destas áreas, com vistas a possibilitar a manutenção do fluxo de espécies entre fragmentos naturais e, com isso, a

conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. São, portanto, uma estratégia para amenizar os impactos das atividades humanas sob o meio ambiente e uma busca ao ordenamento da ocupação humana para a manutenção das funções ecológicas no mesmo território (MMA, 2015).

As matas ciliares funcionam como verdadeiros corredores físicos de fauna, pois como são áreas de preservação permanentes (APPs) e geralmente estão em terrenos muito acidentados, são os locais que normalmente permanecem com vegetação nativa nas áreas antropizadas. Conforme evidenciado, na mata ciliar do córrego Jaçanã propõe-se um enriquecimento florístico, a fim de ser considerado como um potencial corredor de fauna por apresentar conectividade com áreas do ribeirão Aquidaban, Pinguim e rio Ivaí.

Neste enfoque, a Reserva Legal contínua a APP do córrego Jaçanã deverá ser revegetada.

5.3 Meio Socioeconômico

5.3.1 Contextualização regional e histórica de Sarandi

5.3.1.1 Metodologia de Trabalho

O diagnóstico socioeconômico do município de Sarandi à luz da região metropolitana de Maringá foi realizada por meio de variáveis relativas à evolução da atividade econômica, à caracterização setorial das atividades, aos meios e instrumentos de intervenção e à infraestrutura produtiva. A abrangência da análise se deu no nível das atividades urbanas e peri-urbanas presentes na área de estudo, com ênfase nos grandes vetores ou eixos de crescimento. Esta última análise foi realizada à luz do diagnóstico da dinâmica econômica de toda a região metropolitana, à qual Sarandi é parte integrante e indissociável quanto à influência socioeconômica.

A caracterização setorial das atividades se fez por meio de indicadores da indústria, de serviços e da agropecuária. Foram também analisadas as dimensões do Índice IPARDES de Desempenho Municipal e do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal por refletirem o desenvolvimento com maior precisão do que os indicadores de PIB e PIB per Capita, sempre em comparação com o contexto regional.

Os estudos referentes à estrutura produtiva e de serviços foram desenvolvidos com base em dados secundários, desde que permitissem a compreensão da temática em questão. Sempre que possível, e quando pertinente, os dados secundários foram complementados com dados primários, de forma a possibilitar uma melhor compreensão da dinâmica e das interações existentes. Destaca-se quanto a esse aspecto a caracterização das localidades vizinhas ao

empreendimento, que é desenvolvida no item relativo às características específicas ao empreendimento.

As seguintes fontes secundárias foram utilizadas: Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia - IBGE; Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES; Ministério do Trabalho do Brasil - MT; Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED; Fundação Getúlio Vargas - FGV; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD; Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM, além de pesquisa bibliográfica.

5.3.1.2 Histórico de Formação do Norte do Paraná

No final do século XIX cafeicultores de São Paulo e de Minas Gerais, após terem esgotado o solo de suas regiões de origem, chegaram ao Norte do Paraná à procura de terras férteis para o desenvolvimento de sua atividade, de grande valia como produto de exportação. Inicialmente ocuparam as regiões de Jacarezinho e Tomasina, e fundaram outros povoados na região que seria posteriormente denominada Norte Pioneiro Paranaense.

Esses fazendeiros se defrontaram com dificuldades para escoar a produção cafeeira o que os levou a criar a Estrada de Ferro Noroeste do Paraná, ligando os 29 km entre Cambará e Ourinhos. Em Ourinhos, os trilhos se conectavam com a Estrada de Ferro Sorocabana, facilitando a exportação do café, via Porto de Santos. Santos, como curiosidade, era sede da bolsa internacional de valores que definia o preço do café para todo mundo. A construção desse percurso iniciou em 1922, sendo inaugurado em 1925.

A fertilidade das terras e as possibilidades de desenvolvimento da região do Norte do Paraná levaram o então Presidente Arthur Bernardes a convidar um grupo de empresários ingleses a conhecer a região com o objetivo de investirem recursos no Brasil. Os ingleses Lord Montagu e Lord Lovat (perito em agricultura e reflorestamento) aquiesceram ao convite do Presidente e, após visitarem várias áreas do Estado de São Paulo, estiveram na fazenda de café do Sr. Antonio Barbosa Ferraz Júnior, em Cambará. Ferraz era um dos integrantes do grupo que estava construindo a ferrovia.

Os ingleses ficaram surpreendidos com a fertilidade das terras e decidiram criar a empresa Brazil Plantations Syndicate Ltda., depois substituída pela Paraná Plantations Ltda., a qual tinha como finalidade adquirir terras na região para plantar algodão, utilizando-se de imigrantes curdos do Sudão, além de pretenderem comprar a ferrovia. Com o apoio do governo do Paraná, a empresa adquiriu mais de 500 alqueires paulistas de terras. A cotonicultura na região não se concretizou, nem a imigração do povo curdo, mas a Paraná Plantation, através de uma subsidiária, a Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP),

decidiu usar as terras paranaenses exclusivamente para colonização. Depois de três anos de planejamento iniciou a venda de lotes, em pequenas propriedades, segundo o seguinte projeto:

- ⇨ seriam abertas estradas rodoviárias e ferroviárias margeando o curso dos rios, as quais dariam acesso às glebas de terras; e partindo desse eixo principal, outras estradas secundárias seriam abertas;
- ⇨ os lotes rurais teriam em média 12 alqueires, sendo a frente para a estrada e o fundo para o curso d'água;
- ⇨ Na parte alta do terreno serviria para o cultivo de café e a parte baixa seria ocupada pela residência, plantações e criações de animais para subsistência da família;
- ⇨ para o fornecimento de bens e serviços à população rural seriam fundadas, a cada 100 km, na estrada principal, quatro centros urbanos (Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama) e nas estradas secundárias uma cidade a cada 10 ou 15 km.

Os negócios da CTNP prosperaram tendo em vista a valorização da cafeicultura mantida pelo governo federal, baseada no Convênio de Taubaté. Mas, com a crise financeira mundial de 1929, superada somente após a Segunda Guerra Mundial, os ingleses venderam a companhia para empresários paulistas, em 1943, e retiraram os capitais investidos. Os novos proprietários posteriormente mudaram o nome da empresa para Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP), mas mantiveram inalteradas as condições de colonização.

Com o fim da grande guerra, o mercado internacional do café reaqueceu despertando novos interesses sobre as terras do Norte do Paraná para formação de cafezais, resultando em extraordinário crescimento populacional na zona rural até o fim dos anos 60 e, em consequência, o desenvolvimento de núcleos urbanos para atender à população do campo. Nessa conjuntura, a CMNP vendeu 41.741 propriedades rurais e 70.000 mil lotes urbanos, distribuídos em 63 vilas ou cidades que fundou, incluindo Sarandi.

5.3.1.3 Histórico de Formação de Sarandi

Inicialmente, o Patrimônio de Sarandi pertenceu a Mandaguari. Em 1951 tornou-se distrito de Marialva e em 1981, município emancipado politicamente através de Lei Estadual nº 7502. O princípio da colonização destes municípios ocorreu através da ação da CTNP e da CMNP, que comprou, na década de 1930 mais de 500 mil hectares de terra no norte do Estado. Através de panfletos distribuídos a diversas famílias, exaltando as qualidades das terras roxas para a agricultura, vendeu-se centenas de hectares a imigrantes japoneses, italiano e alemães, além de descendentes europeus radicados em São Paulo e Minas Gerais.

Ao chegarem nessa região os imigrantes depararam-se com um local ainda a ser desbravado, coberto por mata fechada. Iniciaram a derrubada da mata para a construção de pequenos ranchos, construídos com palmito, coberto de taboinhas e piso de chão batido. Os meios de transporte mais comum eram a carroça, o cavalo e os carroções, apenas mais tarde, surgiram os jipes e caminhões.

Nesse período ocorre o contato dessa população com os grupos indígenas que habitavam a região. A presença indígena e de outros povos já havia sido registrada por funcionários da CTNP. Moradores do distrito de Aquidaban, proximidades do empreendimento em questão, contam que quando os pioneiros chegaram a região, encontraram além dos índios, caboclos já habitando aquelas paragens.

Sarandi foi, assim, também fundada pela CMNP - Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. Em 1947, a Companhia iniciou a venda dos lotes, com quadras definidas a partir da estação ferroviária. Ao centro, um losango formava a praça, onde foi instalada a igreja. O cemitério ficou no limite sudeste e o campo de esporte no extremo norte. Houve a preocupação do projetista com a topografia do lugar e a drenagem das águas.

As duas grandes avenidas abertas, a Londrina e a Maringá, até o presente funcionam como eixos da cidade. Para a Avenida Londrina convergiam o núcleo comercial e os edifícios públicos, e até a área de lazer. Essa avenida cortava o mapa de cima para baixo, sendo interrompida pela praça central (Praça Ipiranga). Este desenho foi projetado pelo Engenheiro Waldimir Babkow da CMNP para servir de apoio e centro de abastecimento à ferrovia Rede Viação Paraná Santa Catarina.

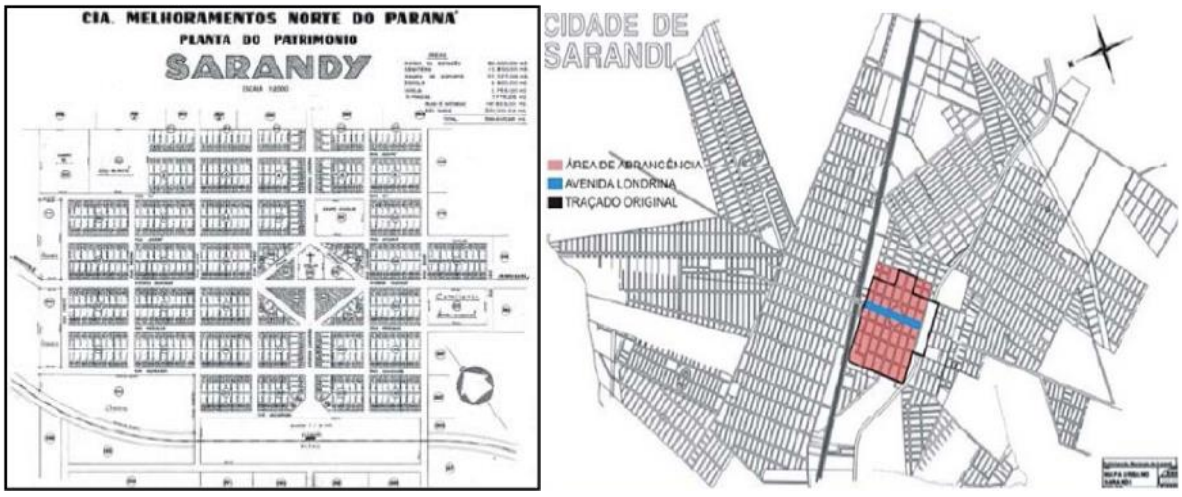


Figura 177. Planta de Sarandi de 1947 (esq.) e localização atual (dir.)
Fonte: Prefeitura Municipal de Sarandi, in Bortolotto, 2009.

Com o aumento demográfico de Sarandi, em 1974 teve início a expansão imobiliária, com a criação de loteamentos sem planejamento de infraestrutura, sem previsão de abastecimento

de água e tratamento de esgoto, nem asfalto, escolas, ou postos de saúde. O aumento demográfico foi motivado pelo êxodo rural em função de geada, que dizimou os cafezais (1975/6), na mesma época em que o governo adotou políticas de mecanização das lavouras e incentivou o plantio da soja. Sarandi foi especialmente atraente em função dos baixos valores dos terrenos urbanos, fazendo convergir gente de todas as regiões. Segundo um diagnóstico regional feito em 1991 e contido no Plano Diretor de Maringá, tem-se detalhes sobre a urbanização de Sarandi:

> ...pode merecer o qualificativo de caótica, pois se deu obedecendo à lógica exclusiva da especulação imobiliária, que muitas vezes não respeitou, sequer o princípio preliminar da manutenção das diretrizes do sistema viário. A resultante deste processo é um tecido urbano desarticulado, apoiado em padrão de parcelamento bastante inadequado, e num sistema viário no qual é de difícil percepção a hierarquia (PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DE MARINGÁ, 1991 apud RODRIGUES, 2005).

A proximidade de Sarandi com Maringá também foi forte motivador do crescimento populacional, além da especulação imobiliária no município de Maringá, desalojando a população mais pobre que foi empurrada para áreas periféricas, atingindo o município de Sarandi. Segundo Rodrigues (2004), Maringá já fazia uma divisão do espaço urbano conforme as classes sociais em seu planejamento original. Nas proximidades do centro ficariam as residências da população mais abastada, a oeste estava destinada área para casas populares, e a leste, junto à zona industrial, seria edificada a vila operária. Tal situação fez com que a população mais pobre de Maringá extravasasse para os municípios vizinhos, como Sarandi. Maringá também adotou medidas, nos anos 70, para a desfavelização do município, transferindo a população especialmente para o Jardim Independência, em Sarandi.

Segundo Bortolotto (2009), em 2007 Sarandi contava com 83 loteamentos e tinha sua economia sustentada principalmente pelo ramo de serviços e no fornecimento de mão de obra para a cidade de Maringá, motivo pelo qual recebia o título de "cidade dormitório". Essa situação afeta a arrecadação de impostos em Sarandi, o que gerava dificuldades de dar atendimento adequado à população. Apenas 3% da população contava com rede de esgoto, o fornecimento de água tratada era baixo, a energia elétrica pública também era prejudicada em função da inadequação dos tipos de lâmpadas utilizadas, e a pequena rede de captação de águas pluviais causava erosões. O município, em contraste, conta com um parque industrial com dezenas de indústrias de grande porte instaladas e desde 1998 pertence à Região Metropolitana de Maringá (RMM).

5.3.1.4 Contextualização Socioeconômica da Região Metropolitana de Maringá

O município de Sarandi, em que está inserido o empreendimento em questão, faz parte da Região Metropolitana de Maringá - RMM. Criada em 1998, através da Lei Estadual nº. 83, era originalmente composta por oito municípios: Maringá, Sarandi, Marialva, Paiçandu, Mandaguari, Ângulo, Iguaraçu e Mandaguaçu. Apesar do estabelecimento de uma região metropolitana pressupor certa integração entre os diversos municípios, observa-se relativa desigualdade entre eles, assumindo Maringá as funções de polo. Como destacado em documento do Observatório das Metrópoles (2013),

> A cidade polo apresenta índices de renda, de incremento econômico, de organização institucional, de demografia, de habitação e de violência bastante diferenciados daqueles dos demais municípios. Desde a sua implantação, processos de segregação soco espacial foram os definidores de uma espacialidade que se caracteriza por este perfil, especialmente na área conurbada, formada por Maringá, Sarandi e Paiçandu.

Posteriormente foram incorporados novos municípios à Região Metropolitana, mantendo-se a desagregação existente, já presente entre os municípios anteriores e a cidade polo. O mapa a seguir mostra os vinte e cinco atuais municípios que compõem a RMM e as datas em que foram incorporados.

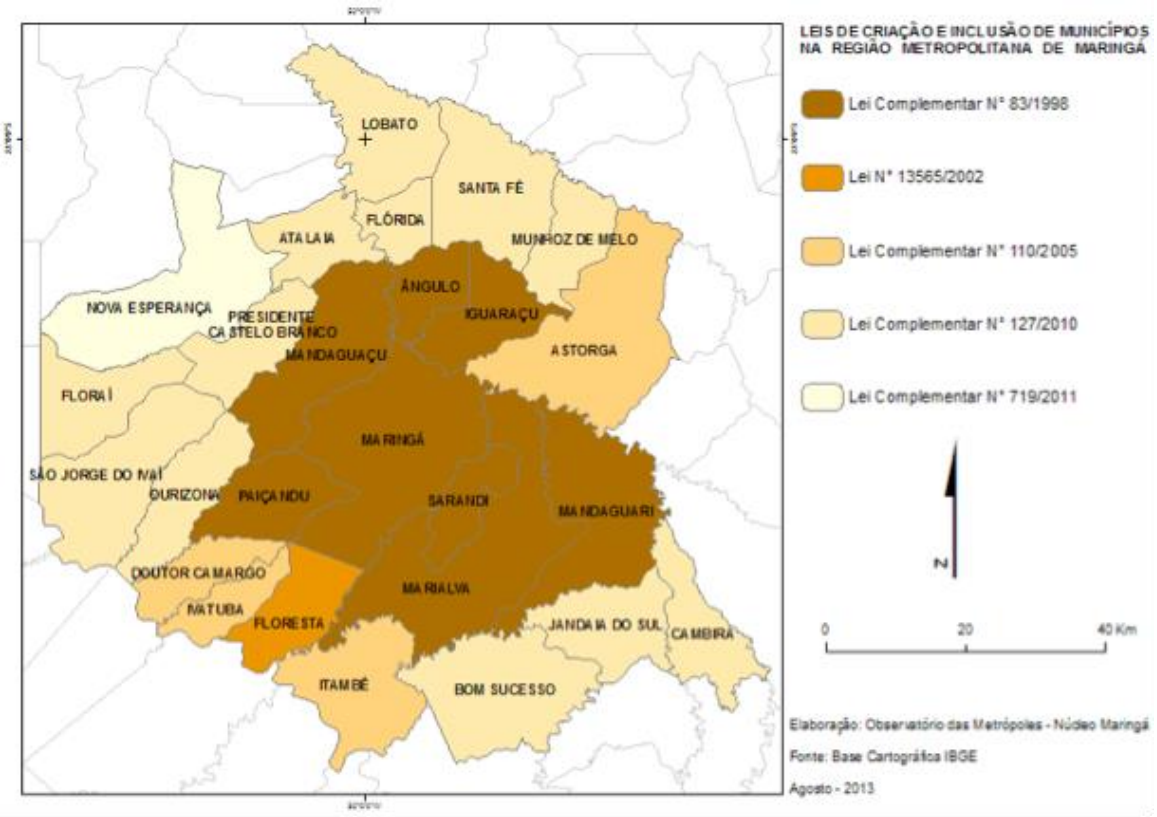


Figura 178. Municípios que compõem a Região Metropolitana de Maringá
Fonte: Observatório das Metrópoles, 2013.

A estruturação da região metropolitana tinha entre seus objetivos a elaboração de plano de desenvolvimento integrado da região e a programação de serviços comuns. Entre os serviços comuns aos diversos municípios que assumem caráter metropolitano, Boeira (2003) cita o saneamento básico, principalmente abastecimento de água, rede de esgoto e serviço de limpeza pública, uso do solo metropolitano, transporte e sistema viário e aproveitamento dos recursos hídricos e controle da poluição ambiental.

A RMM em sua nova extensão se deu, claramente, pela agregação de população urbana que parte do encontro do crescimento entre municípios que acabam por conurbar. Eis que a agregação de população é um dos elementos formadores de uma região metropolitana, mas não é o único. Até mesmo porque os patamares populacionais para fazê-lo não são fixos e dependem da realidade populacional e urbana de cada município.

Segundo Firkowski (2012), para além do dado populacional, é necessário analisar a cidade em sua inter-relação com outras cidades de um determinado recorte espacial, e, nesse sentido, duas dimensões são fundamentais: a centralidade e a região de influência.

Por centralidade compreendem-se os atributos de uma cidade que a distinguem das demais pelo fato de nela se localizarem atividades variadas que a tornam referência para uma população de um contexto mais amplo que o da própria cidade. A centralidade revela-se na oferta de bens e serviços dos quais a população do entorno necessita, tanto para uso diário como eventual.

Em 2007 o IBGE investigou a rede urbana nacional e construiu um mapa da polarização das cidades brasileiras, publicado no estudo Regiões de Influência de Cidades - REGIC. Os critérios adotados pelo estudo permitem visualizar as ligações entre as cidades, delineando suas áreas de influência e esclarecendo a articulação das redes no território por meio da classificação dos centros urbanos segundo seu papel na rede urbana do país. O REGIC possibilita, dessa forma, visualizar a importância relativa de Sarandi frente a sua órbita de influência.

A classificação privilegia a função de gestão do território, avaliando níveis de centralidade do Poder Executivo e do Judiciário no nível federal, e de centralidade empresarial, bem como a presença de diferentes equipamentos e serviços. Objetiva-se, dessa forma, "*subsidiar o planejamento estatal e as decisões quanto à localização das atividades econômicas de produção e consumo, bem como prover ferramentas para o conhecimento das relações sociais e dos padrões sociais que delas emergem*" (REGIC, 2008: 9).

A estruturação das redes urbanas nacionais subdivide-se em metrópoles, capitais regionais, centros sub-regionais, zonais e os locais. São Paulo classifica-se como Grande Metrópole

Nacional, sendo Rio de Janeiro e Brasília classificados como Metrópole Nacional e Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre como Metrópoles.

Já as capitais regionais, que reúnem 70 centros, subdividem-se em: a) capital regional A (11 cidades, medianas de 955 mil habitantes e 487 relacionamentos); b) capital regional B (20 cidades, medianas de 435 mil habitantes e 406 relacionamentos); e c) capital regional C (39 cidades, medianas de 250 mil habitantes e 162 relacionamentos).

Maringá constitui-se, claramente, na principal relação de Sarandi. A cidade classifica-se como Capital Regional B e, juntamente com Cascavel, Londrina, Blumenau, Chapecó e Joinville, está na rede de influência da Metrópole de Curitiba. Maringá também compõe um dos 43 centros de mais alto nível de relações nacionais, juntamente com a Grande Metrópole Nacional (São Paulo), as Metrópoles Nacionais (Rio de Janeiro e Brasília) as 9 Metrópoles, as 11 Capitais Regionais A e as 20 Capitais Regionais B.

Sarandi realiza sua ligação de influência com a Metrópole Curitiba diretamente via Maringá, não como outras cidades que perfazem mais passos para chegar à ela. A polarização é bastante comum em demais regiões do Estado, onde há grande pulverização da população em pequenos centros. Esta versão do estudo atualiza a estrutura de influências nacional de 1993 e demonstra que no norte do Paraná, as redes de Londrina e de Maringá passam a integrar a rede de Curitiba e não mais a de São Paulo.

.

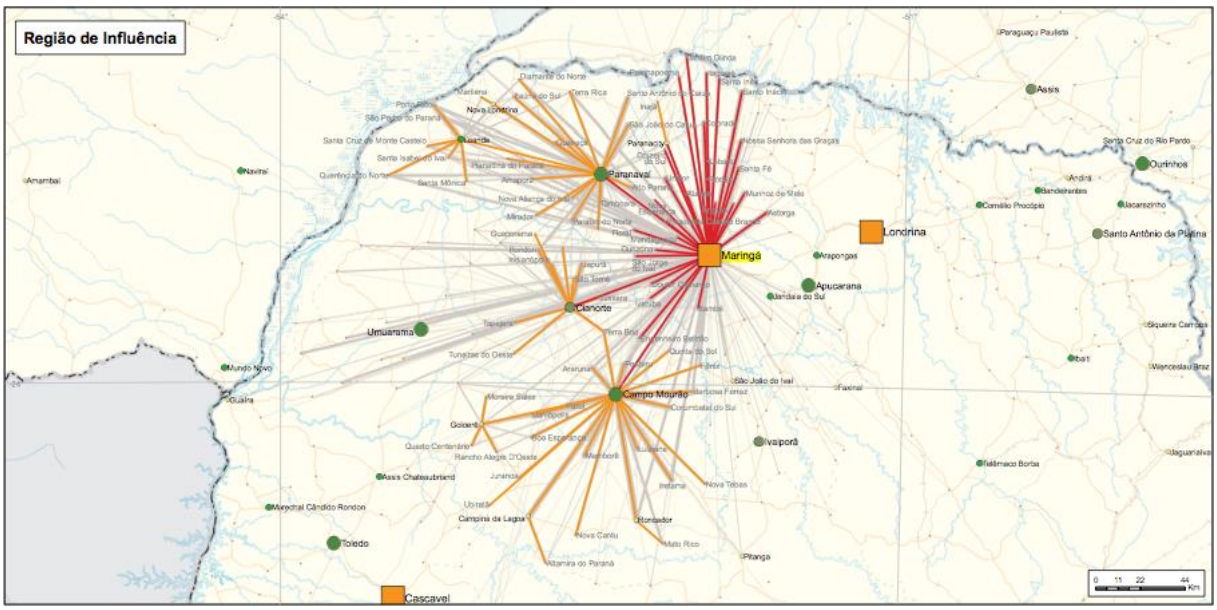


Figura 179. Rede de influência de Maringá, Capital Regional B.
Fonte: REGIC, IBGE, 2007.

Uma das principais diferenças entre a institucionalidade e a espacialidade metropolitana é que por vezes a primeira se reveste de caráter político que não tem respaldo no fenômeno metropolitano e se dá sob ausência de uma política regional consistente que faz da região metropolitana a única instância regional prevista na legislação. Já a segunda se caracteriza por sua dimensão de processo socioespacial, ou seja, um processo que está para além da vontade dos atores políticos e de seus interesses, mas que surge de uma dinâmica construída historicamente e por meio da inter-relação de distintos atores sociais, inclusive, mas não exclusivamente, os de natureza política.

A RMM se enquadra em ambos os critérios, haja vista que há uma rede bastante inter-relacionada de serviços e interações econômicas complementares entre os municípios do agrupamento. Por outro lado, não há uma política regional bem definida quanto à criação de arranjos de transporte, gestão de resíduos e outras proposição de ações integradas de uso e ocupação do território que perpassem os interesses de um único município.

A heterogeneidade que caracteriza a RMM se reflete nos seus indicadores sociais e econômicos. Abrangendo uma população estimada em 717 mil pessoas, apenas o município polo responde por 49,8% deste total. Sarandi, o segundo município mais populoso responde por 11,5%. Ou seja, em apenas dois municípios estão 61,3% da população da RMM. Adicionando os municípios de Ângulo, Iguaraçu, Mandaguaçu, Floresta, Astorga, Marialva e Paiçandu, limítrofes com Maringá, atinge-se 78,5% do total da RMM. Os demais municípios são extremamente pequenos em termos demográficos, com exceção de Jandaia do Sul, Mandaguari e Nova Esperança, todos com mais de 20 mil habitantes, pouco contribuindo com a dinâmica populacional da região, alguns deles inclusive apresentando perda de população (tabela a seguir).

Tabela 45. População, taxa anual de crescimento percentual e grau de urbanização - Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010

Municípios	População Residente		Grau de Urbanização (%)		Taxa Anual de crescimento (%)
	2000	2010	2000	2010	2000-2010
Ângulo	2.840	2.859	75,70	78,80	0,07
Astorga	23.637	24.698	86,63	91,34	0,44
Atalaia	4.015	3.913	82,86	85,54	-0,26
Bom Sucesso	6.173	6.561	76,53	81,22	0,61
Cambira	6.688	7.236	62,71	75,66	0,79
Doutor Camargo	5.777	5.828	80,99	87,66	0,09
Floraí	5.285	5.050	85,35	88,55	-0,45
Floresta	5.122	5.931	85,63	92,23	1,48
Flórida	2.434	2.543	89,61	91,31	0,44
Iguaraçu	3.598	3.982	78,21	89,38	1,02
Itambé	5.956	5.979	90,30	94,90	0,04
Ivatuba	2.796	3.010	68,88	76,21	0,74

Jandaia do Sul	19.676	20.269	86,80	90,44	0,30
Lobato	4.064	4.401	82,82	93,27	0,80
Mandaguaçu	16.828	19.781	83,87	88,90	1,63
Mandaguari	31.395	32.658	90,08	94,72	0,40
Marialva	28.702	31.959	77,04	80,70	1,08
Maringá	288.653	357.077	98,38	98,20	2,15
Munhoz de Melo	3.401	3.672	74,30	80,99	0,77
Nova Esperança	25.729	26.615	84,67	91,39	0,34
Ourizona	3.396	3.380	80,09	90,06	-0,05
Paiçandu	30.764	35.936	96,29	98,63	1,57
Presidente Castelo Branco	4.305	4.784	75,42	87,73	1,06
Santa Fé	8.870	10.432	81,89	88,50	1,64
São Jorge do Ivaí	5.590	5.517	81,54	86,66	-0,13
Sarandi	71.422	82.847	97,30	99,15	1,49
TOTAL	**617.116**	**716.918**	**--**	**--**	**1,51**

Fonte: IPARDES, 2013; PNUD, 2013.

Sarandi apresenta o mais alto grau de urbanização da RMM, seguida de Paiçandu, Maringá e Mandaguari, os quatro maiores municípios. Enquanto a Atalaia, Floraí, Ourizona e São Jorge do Ivaí e Floraí apresentaram perda de população nos últimos dez anos, os municípios de Ângulo, Doutor Camargo e Itambé mantiveram suas populações praticamente estáveis. No sentido oposto, os municípios de Maringá, Santa Fé, Mandaguaçu, Floresta e Sarandi mantiveram crescimento expressivo acima de 1,5% ao ano nos últimos dez anos. Uma vez que o peso das populações desses mmunicípios, notadamente Maringá e Sarandi, é muito grande, o índice geral da RMM é de 1,51% de acréscimo populacional no período.

Enquanto os dados analisados acima refletem a situação censitária de 2000 e 2010, que detém detalhes de grau de urbanismo importantes para a análise, deve-se também analisar a situação mais atual possível. Esta, no período entre censos, se dá pela estimativa populacional do IBGE. Por essa métrica, tem-se uma população total na RMM de 733 mil habitantes, sendo que 391 mil destes habitam a cidade sede da RM, e outros 89 mil em Sarandi. Uma vez que Maringá apresentou população de 357 mil em 2010, tem-se um ritmo de crescimento anual de 3,15% para o dado da estimativa em 2014. O ritmo é maior do que os 2,5% de crescimento anual demarcado pela década entre censos (2000 e 2010). Já Sarandi apresentou uma taxa de crescimento entre 2010 e 2014 de 1,09%, um pouco menor do que aquela de 1,49% verificada entre os censos.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, apenas Maringá apresentou em 2010 um valor correspondente a sociedades mais desenvolvidas. Apesar dos avanços nos demais índices, apresentam relativa distância da posição do município pólo. Os demais indicadores sociais também apontam no mesmo sentido, como é o caso da taxa de mortalidade infantil, do percentual de pobres, da renda média e da taxa de analfabetismo. Apesar destes

municípios comporem formalmente uma região metropolitana, este fato não foi suficiente para irradiar crescimento e desenvolvimento para o conjunto (tabelas a seguir).

Tabela 46. Indicadores Sociais dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010

Municípios	IDH - Índice de Desenvolvimento Humano		Mortalidade Infantil		Esperança de Vida ao Nascer	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Ângulo	0,629	0,721	19,40	13,20	69,66	74,62
Astorga	0,639	0,747	19,80	14,00	69,46	74,08
Atalaia	0,651	0,736	12,90	11,10	73,01	76,24
Bom Sucesso	0,573	0,686	18,80	13,80	69,96	74,21
Cambira	0,633	0,725	12,90	12,60	73,01	75,09
Doutor Camargo	0,648	0,746	17,80	12,30	70,42	75,34
Floraí	0,670	0,745	11,40	11,20	73,94	76,15
Floresta	0,657	0,736	20,50	14,20	69,18	73,93
Flórida	0,649	0,732	19,50	15,10	69,60	73,96
Iguaraçu	0,659	0,758	16,90	12,80	70,89	74,95
Itambé	0,658	0,746	12,70	11,10	73,15	76,26
Ivatuba	0,700	0,766	16,90	12,40	70,89	75,20
Jandaia do Sul	0,660	0,747	18,30	15,50	70,20	73,04
Lobato	0,690	0,744	16,50	12,10	71,09	75,45
Mandaguaçu	0,632	0,718	19,60	13,40	69,58	74,47
Mandaguari	0,665	0,751	13,00	12,20	72,93	75,39
Marialva	0,647	0,735	19,30	14,30	69,70	73,84
Maringá	0,740	0,808	12,60	11,10	73,17	76,10
Munhoz de Melo	0,646	0,726	13,50	11,00	72,66	76,34
Nova Esperança	0,631	0,722	16,40	13,10	71,12	74,72
Ourizona	0,617	0,720	20,10	15,20	69,32	73,20
Paiçandu	0,597	0,716	19,30	12,70	69,72	75,00
Presidente Castelo Branco	0,631	0,713	12,70	10,90	73,15	76,41
Santa Fé	0,631	0,705	19,40	15,80	69,66	73,50
São Jorge do Ivaí	0,669	0.743	16,50	15,60	71,09	73,59
Sarandi	0,605	0,695	13,00	12,20	72,93	75,98

Fonte: PNUD, 2013.

Tabela 47. Indicadores de Pobreza, Renda e Desigualdade dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010

Municípios	Porcentual de Pobres (%)		Renda per Capita (R$)		Índice de GINI*	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Ângulo	18,75	4,34	445,96	641,37	0,52	0,44
Astorga	16,40	2,16	533,05	875,14	0,55	0,50
Atalaia	16,30	3,10	455,24	649,55	0,48	0,41
Bom Sucesso	24,95	4,52	357,11	592,27	0,52	0,43
Cambira	21,94	5,26	412,58	630,19	0,52	0,42
Doutor Camargo	16,82	5,92	449,12	639,19	0,51	0,39
Floraí	15,39	2,39	474,28	792,48	0,48	0,43
Floresta	9,54	1,61	471,14	649,71	0,46	0,36
Flórida	7,72	2,14	419,18	652,52	0,44	0,39
Iguaraçu	16,10	4,29	441,86	678,32	0,51	0,42
Itambé	15,13	2,70	476,50	588,49	0,52	0,36
Ivatuba	16,69	4,27	568,53	699,09	0,57	0,43
Jandaia do Sul	16,01	2,25	561,05	803,28	0,55	0,46
Lobato	7,58	2,57	536,90	653,70	0,52	0,38
Mandaguaçu	17,29	2,34	466,47	693,16	0,51	0,41
Mandaguari	16,88	3,54	471,92	762,54	0,50	0,45
Marialva	16,31	3,65	601,41	765,58	0,58	0,44
Maringá	5,39	1,39	916,87	1202,63	0,55	0,49
Munhoz de Melo	23,35	2,42	443,62	637,77	0,56	0,39
Nova Esperança	14,92	4,17	498,78	719,26	0,52	0,46
Ourizona	19,54	2,65	420,36	709,99	0,51	0,44
Paiçandu	16,59	2,77	363,91	610,64	0,41	0,36
Presidente Castelo Branco	19,00	2,67	378,75	603,83	0,48	0,37
Santa Fé	10,94	2,24	475,75	709,44	0,50	0,41
São Jorge do Ivaí	15,05	2,40	542,95	738,42	0,53	0,43
Sarandi	13,70	5,22	377,73	544,48	0,41	0,35

Fonte: PNUD, 2013.

* Medida de desigualdade: seu valor varia de zero, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda dos demais é nula).

Especificamente no caso de Sarandi, a ocupação ocorreu a partir de modelo segregador, em que o menor preço da terra, muitas vezes em função da reduzida ou inexistente infraestrutura urbana, levou a população de menor renda a optar pelo município, apesar de manter a relação com Maringá, principalmente em termos de emprego e renda. O processo de conurbação ocorrido em Sarandi e Paiçandu em relação a Maringá mostrou-se perverso, no sentido de deixar a estes municípios o encargo de oferecer infraestrutura urbana e social a uma população de baixa renda, sem que ao mesmo tempo as atividades produtivas para lá se dirigissem, capacitando financeiramente o poder público para este tipo de intervenção.

Além da necessidade de infraestrutura urbana, outros equipamentos sociais devem ser oferecidos e mantidos pelos municípios da RMM. Na figura a seguir se observam os dados

sobre analfabetismo e expectativa de anos de estudo, onde se evidenciam resultados abaixo dos de Maringá para toda a RMM.

Tabela 48. Indicadores de Educação dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2000 e 2010

Municípios	Taxa de Analfabetismo (18 anos ou mais)		Expectativa de Anos de Estudo	
	2000	2010	2000	2010
Ângulo	17,10	12,11	10,39	9,54
Astorga	12,06	8,59	10,57	10,28
Atalaia	12,84	9,94	10,36	10,30
Bom Sucesso	20,12	14,68	9,35	10,47
Cambira	15,98	9,48	11,23	10,61
Doutor Camargo	14,30	9,29	11,61	11,70
Floraí	13,05	8,71	10,89	10,61
Floresta	14,33	7,50	11,17	10,46
Flórida	18,74	9,66	10,86	11,14
Iguaraçu	12,98	10,33	10,71	10,29
Itambé	13,28	12,54	11,06	10,86
Ivatuba	15,25	8,33	11,48	11,22
Jandaia do Sul	12,55	7,79	10,77	11,47
Lobato	14,86	11,81	11,40	8,41
Mandaguaçu	13,46	9,41	10,49	9,86
Mandaguari	9,89	7,77	10,67	11,09
Marialva	10,75	7,22	9,73	10,80
Maringá	5,24	3,44	11,57	11,37
Munhoz de Melo	17,51	11,47	9,68	11,17
Nova Esperança	12,95	9,32	9,23	9,45
Ourizona	16,94	9,55	9,89	10,98
Paiçandu	12,52	8,13	10,32	10,33
Presidente Castelo Branco	16,46	13,42	10,78	10,36
Santa Fé	14,93	9,26	10,50	11,16
São Jorge do Ivaí	11,55	9,56	11,52	11,60
Sarandi	10,08	7,57	10,03	9,70

Fonte: PNUD, 2013.

Apesar das diferenças entre os municípios que compõem a RMM, pode-se observar uma significativa melhora no PIB de todos os municípios na década de 2003 para 2012, ano do último dado disponível. O menor PIB per capita da RMM é o de Sarandi, em R$ 9.627. Já o valor máximo para o indicador é o de São Jorge do Ivaí, em R$ 31.832. O PIB per capita médio da RMM é de R$ 18.458, e a mediana é de 16.941, mostrando que a média é levemente distorcida para cima pela presença de alguns municípios com valores muito altos.

Já quanto à evolução dos PIB a preços constantes (valores referentes ao ano e 2012 e corrigidos pelo IPCA/IBGE), o município de Maringá naturalmente se destaca com o maior valor em 2012, de R$ 10.25 bilhões, frente ao montante de R$ 814 milhões gerados em Sarandi. Os vinte e cinco municípios que gravitam no entorno da cidade polo, em sua maioria

agrícolas, somam juntos um PIB de R$ 5,56 bilhões, o que corresponde a 35% do PIB da RMM (tabela a seguir).

Tabela 49. Produto Interno Bruto a Preços Correntes e Produto Interno Bruto per Capita dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá, 2003 e 2012

MUNICÍPIOS	PIB A PREÇOS CONSTANTES (2012) (R$ 1.000)		PIB PER CAPITA (R$)	
	2003	2012	2003	2012
Ângulo	42.790	59.207	14.379	20.687
Astorga	335.209	407.154	13.967	16.379
Atalaia	60.380	80.651	15.170	20.690
Bom Sucesso	63.377	83.963	10.775	12.683
Cambira	77.115	118.352	11.354	16.171
Doutor Camargo	81.160	93.057	14.174	15.945
Floraí	103.861	111.122	19.901	22.158
Floresta	90.260	106.438	17.014	17.581
Flórida	28.371	34.612	11.179	13.520
Iguaraçu	58.196	91.785	15.762	22.719
Itambé	124.531	115.199	21.142	19.254
Ivatuba	57.330	48.835	19.871	16.048
Jandaia do Sul	249.178	343.957	12.450	16.895
Lobato	132.332	131.908	31.834	29.629
Mandaguaçu	171.493	319.500	9.809	15.796
Mandaguari	340.767	550.709	10.513	16.765
Marialva	371.833	689.345	12.161	21.243
Maringá	6.419.053	10.246.122	21.147	27.887
Munhoz de Melo	44.417	63.071	13.335	16.987
Nova Esperança	279.378	409.303	10.661	15.302
Ourizona	71.667	71.542	21.803	21.179
Paiçandu	237.083	367.837	7.097	10.018
Presidente Castelo Branco	42.987	68.268	9.527	14.056
Santa Fé	110.574	201.113	12397	18.852
São Jorge do Ivaí	188.260	175.266	34.625	31.832
Sarandi	505.896	814.142	6.433	9.627

Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2013.

Em termos de evolução real do PIB per Capita, percebe-se que todos os municípios da RMM obtiveram crescimentos expressivos ao longo dos últimos anos, em linha com o ocorrido no Brasil como um todo, onde a renda per capita dos trabalhadores aumentou sistematicamente. Utilizando-se o salário mínimo com o balizador, houve um aumento anual real de 4,9% desde 2003 até 2012. A combinação do aumento de renda com o período sustentado de estabilidade

monetária conquistado se traduziu em crédito ao consumidor, cujo volume em 2003 representava pouco mais de 24%, passou para 47% em 2012 (crédito livre e direcionado dos bancos públicos e privados).

Mesmo contabilizando estes ganhos, o PIB per Capita de Sarandi é o menor da RMM, perdendo apenas para Paiçandu, como ilustra a figura a seguir. Nela, é comparado o estado do Paraná como indicador do movimento maior por detrás do expressivo aumento no PIB per Capita.

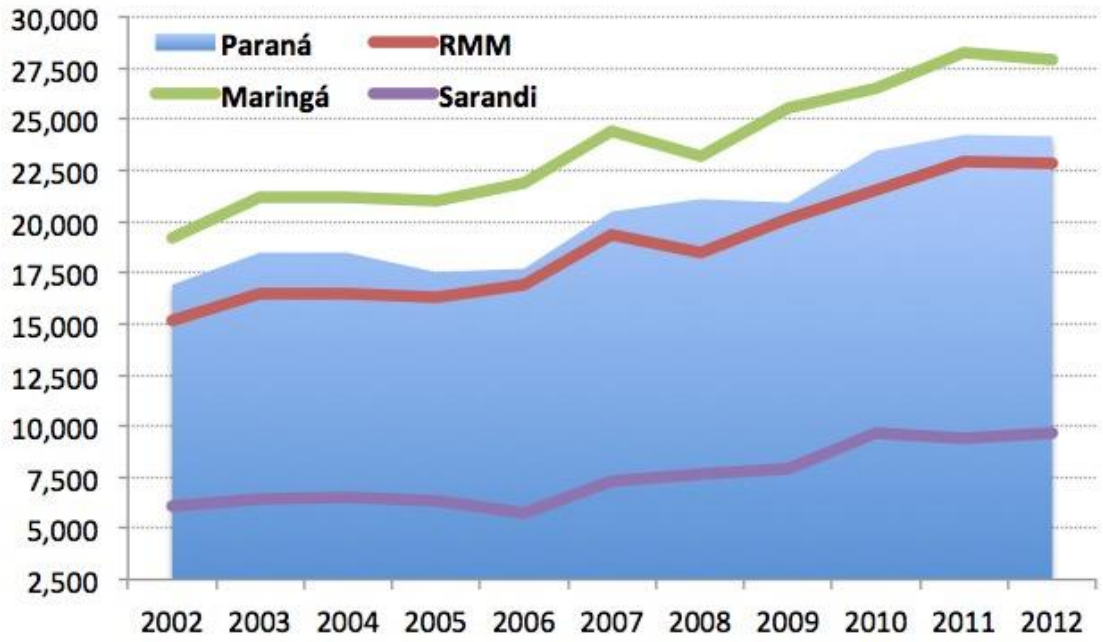


Figura 180. Evolução do PIB per Capita a preços reais (2010) em Maringá, Sarandi, RMM e no Paraná
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

O PIB per Capita real (a preços de 2012) de Sarandi sofreu um importante incremento nos anos de 2003 a 2012, compondo no período uma taxa anual de crescimento de 4,11%. O indicador em 2003, a preços de 2012, era de R$ 6,1 mil anuais. Não obstante o índice de crescimento bastante alto, o município de Sarandi manteve a diferença a menor de seu PIB per Capita frente aos demais municípios da RMM. Em 2003, a diferença entre seu indicador e o da RMM era de R$ 9 mil (40%), e m 2012 é de R$ 13,2 mil (42%). Ou seja, mesmo apresentando um ritmo forte de crescimento, Sarandi não acompanhou o restante da RMM, mantendo a defasagem de PIB per Capita.

No mesmo período de tempo, entre 2003 e 2012, o PIB per Capita do cidadão paranaense cresceu à média anual de 2,75%. Entende-se, assim, que Sarandi cresceu em linha com a região que cresceu mais do que o Estado. Caso seja projetada a diferença entre o crescimento anual de Sarandi e o do estado do Paraná, o município atingiria equiparação ao estado em

2077, ou seja, daqui a 64 anos. Esse exercício, embora simplificado, ilustra o quanto está defasada a renda de Sarandi em relação aos demais municípios do Estado.

Não apenas o tamanho do PIB é distinto entre os municípios da RMM, mas sua composição. Maringá, por exercer funções de cidade-polo, apresenta elevada participação do setor terciário, além de expressivo parque industrial. Somente as atividades de comércio e serviços do município correspondem a 68% do setor como um todo na Região Metropolitana (figura a seguir). Sarandi ocupa posição de destaque no setor secundário, correspondendo a 6,3% da RMM - maior participação relativa.

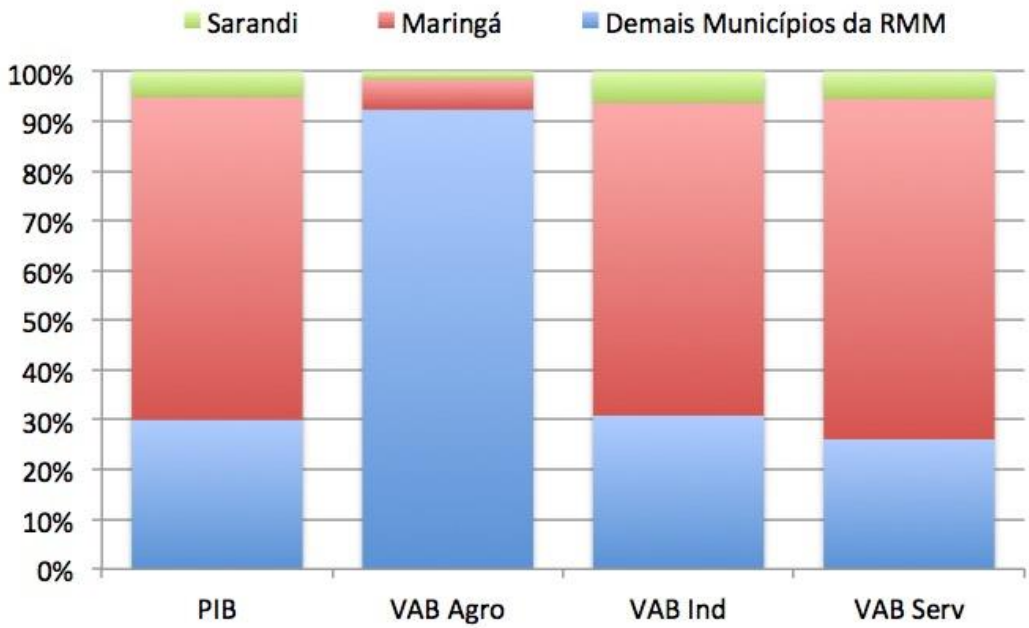


Figura 181. Participação relativa dos três setores no PIB e no Valor Agregado Bruto de Maringá, Sarandi e dos municípios que compõem a Região Metropolitana de Maringá (somados), dados de 2012
somados), dados de 2012
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Maringá corresponde por 64,8%% do PIB da RMM e Sarandi por 5,2%. Os demais municípios somados chegam a 30% do restante. Já na composição do Valor Adicionado Bruto advindo do primeiro setor, a participação de Maringá cai para 6,1% e a de Sarandi para 1,6%, caracterizando os demais municípios como agrícolas ao mesmo tempo em que se enfatiza a posição de Sarandi como extremamente vinculada às atividades de Maringá. Isso é ainda reforçado na composição relativa dos VAB de indústria e serviços.

5.3.2 Condições sociais e econômicas de Sarandi

5.3.2.1 Características Socioeconômicas

Os diversos indicadores de desenvolvimento situam Sarandi numa posição intermediária, em que diversos avanços sociais ocorreram em função de investimentos públicos em

infraestrutura, principalmente educação, ao passo que ainda são precárias as condições de geração de emprego e renda, por exemplo. Sarandi teve um incremento no seu IDHM de 57,60% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional (47,46%) e acima da média de crescimento estadual (47,73%).

A esperança de vida ao nascer passou de 68,7 para 76 anos entre 1991 e 2010. No mesmo período, a mortalidade infantil (até um ano de idade) reduziu a menos da metade, passando de 28,2 para 12,2 mortes por mil nascidos vivos. A renda per capita média de Sarandi também cresceu vertiginosamente nas últimas duas décadas, passando de R$278,21 em 1991 para R$ 377,73 em 2000 e R$ 544,48 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 4,79% em 1991 para 2,10% em 2000 e para 0,95% em 2010. A proporção de pobres reduziu-se de 26,13% para 5,22%.

Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,131), passando de 0,448 para 0,579, seguida por Renda e por Longevidade.

Uma forma bastante difundida de mensuração de desenvolvimento é o Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2014), que mensura a qualidade de vida da população ao ponderar aritmeticamente três dimensões: educação, longevidade e renda. Esses fatores indicam se em determinado espaço geográfico é garantido satisfatoriamente ou não aos habitantes serviços tais como saneamento básico, atendimento à saúde, acesso à educação formal e oportunidades de geração de renda. A educação, justamente, é uma componente do IDH em que a gestão municipal possui maiores possibilidades de intervenção (Tabela a seguir).

Tabela 50. Índice de Desenvolvimento Humano de Sarandi, 1991, 2000 e 2010

Índice de Desenvolvimento Humano	1991	2000	2010
IDH – Municipal	0,441	0,605	0,695
IDH – Educação	0,207	0,448	0,579
IDH – Longevidade	0,728	0,799	0,850
IDH – Renda	0,570	0,619	0,681

Fonte: PNUD/IBGE, 1991, 2000, 2010.

O índice varia de 0 a 1, obedecendo à classificação de que até 0,499 há baixo desenvolvimento humano; entre 0,500 e 0,799 há desenvolvimento humano médio; e maior do que 0,800 um desenvolvimento humano alto. Nessa classificação padronizada, o município de Sarandi apresenta um grau de desenvolvimento médio. Em termos de longevidade, Sarandi é expoente com um grau de desenvolvimento elevado. Nos demais três sub-componentes, educação e renda, é classificado como grau médio.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 10,35% nas últimas duas décadas. A participação nessa população das pessoas com menos de quatro anos de estudo caiu substancialmente, ao passo que com menos de oito anos de estudo a redução foi menos significativa. Isto significa que os maiores avanços se concentraram nos primeiros quatro anos do ensino fundamental, justamente o segmento que sofre maior intervenção do poder público municipal.

Não obstante, o resultado demonstrado na queda da taxa de analfabetismo demonstra em um processo mais estruturado de desenvolvimento, que depende de uma população ao mínimo alfabeta e de preferência com uma larga quantidade de estudos de qualidade, demonstra que os passos estão na direção certa. A expectativa de anos de estudo, que havia crescido de 1991 para 2000, voltou a cair para 2010, situando-se em 9,7 anos. (tabela a seguir).

Tabela 51. Indicadores de escolaridade da população adulta, com 25 anos ou mais de idade em Sarandi, 1991, 2000 e 2010

Indicadores	1991	2000	2010
Taxa de Analfabetismo (%)	23,2	12,5	9,0
Expectativa de Anos de Estudo	9,33	10,03	9,70
Porcentual de frequência à escola: faixa etária de 6 a 14 anos	78,9	95,7	96,7
Porcentual de frequência à escola: faixa etária de 15 a 17 anos	43,0	71,3	75,0
Porcentual de frequência à escola: faixa etária de 18 a 24 anos	8,8	16,3	20,5

Fonte: PNUD/IBGE, 1991, 2000, 2010.

A frequência à escola também apresentou elevação, passando para quase 97% para os grupos etários correspondentes aos oito anos do ensino fundamental. Entretanto, para as pessoas entre 15 e 17 anos que corresponderiam ao ensino médio, a frequência é relativamente mais baixa. Uma vez que o indicador estava muito baixo nos idos de 1990, o acréscimo mais fácil de ser conquistado já acabou, tornando a melhora bastante ínfima na passagem dos dez anos entre 2000 e 2010.

Já nos anos de educação superior, a frequência cai bastante para 20,5% da população nesta faixa etária. Não obstante o resultado ainda aquém do necessário para a construção de uma sociedade madura e com capacidade de desenvolvimento, é justamente nessa faixa de educação que o maior incremento em relação aos anos anteriores se denota (ainda em referência à tabela anterior).

Enquanto a renda per capita de Sarandi praticamente dobrou nas últimas duas décadas, o índice de Gini atingiu níveis que apontavam para um menor grau de concentração da renda: 0,40 em 1991, 0,41 em 2000 e 0,35 em 2010. Ou seja, não apenas a renda cresceu como sua

distribuição. Não obstante, a predominância em Sarandi é para as faixas de menor concentração de renda, indicando que o Gini é baixo porque a tendência é dos munícipes deterem uma baixa renda. Nota-se um ligeiro aumento na concentração de renda nos percentis medianos da distribuição (tabela a seguir).

Tabela 52. Porcentual de renda apropriada pelos grupos populacionais em Sarandi, 1991, 2000 e 2010

Indicadores	1991	2000	2010
20% mais pobres	6,0	6,0	6,63
40% mais pobres	16,8	16,7	18,6
60% mais pobres	32,1	31,7	35,4
80% mais pobres	53,5	52,2	58,0
20% mais ricos	46,5	47,8	42,0

Fonte: PNUD/IBGE, 1991, 2000, 2010.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano, do PNUD, a situação de fragilidade socioeconômica do município de Sarandi melhorou de forma substancial na última década. Um dos indicadores que leva a essa conclusão é o porcentual de crianças com até 14 anos cuja renda domiciliar per capita é igual ou inferior a R$ 70,00 mensais, que caiu de 6,38% em 1991 para 3,07 em 2000 e para 1,56% na última década. Essas crianças estão em situação de bastante fragilidade e indicam, além de potenciais atividades criminosas e envolvimento com drogas, a incapacidade do município em prover educação e assistência básica. O ótimo resultado de Sarandi é influenciado pela ação local e federal.

Outro indicador de redução da fragilidade socioeconômica é a substancial queda no porcentual de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 225,00, ou seja, com baixa renda e poucas chances de aumentá-la em curto prazo sem auxílio de alguma sorte. Em 1991, esse número era de 62,2% dos munícipes, indicando que a situação do município era bastante precária e havia uma intensidade de pobreza singular aos municípios dormitórios e com gestão pública bastante precária. Nos próximos dez anos até 2000, o indicador passou para 43,4%, bastante alto mas significativamente melhor. Já em 2010, o indicador passou a ser de 19,0%, denotando que a distância que separa a renda domiciliar per capita média dos indivíduos indigentes está diminuindo.

Outro índice de desenvolvimento, também composto pela ponderação de indicadores em três dimensões (emprego e renda; educação; saúde), é o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), calculado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. O IFDM varia numa escala de 0 (pior) a 1 (melhor) para classificar o desenvolvimento humano do local mensurado, sendo que a dimensão emprego e renda acompanha a movimentação e

as características do mercado formal de trabalho, cujos dados são disponibilizados pelo Ministério do Trabalho.

As variáveis acompanhadas pela dimensão Emprego e Renda são: i) taxa de geração de emprego formal sobre o estoque de empregados e sua média trienal; ii) saldo anual absoluto de geração de empregos; iii) taxa real de crescimento do salário médio mensal e sua média trienal; e ainda iv) valor corrente do salário médio mensal.

O IFDM de Sarandi, na dimensão Emprego e Renda, é 16% superior ao correspondente da média estadual, porém é 13% inferior ao índice nacional. O resultado mostra uma variação positiva de 28% desde a primeira edição do indicador, de ano base 2000, até a última, de ano base 2011, ou seja, uma taxa anual de crescimento de 2,2%. A evolução do indicador demonstra a tendência de crescimento dos níveis de emprego e renda, porém a níveis bastante tímidos quando comparados aos ritmos de crescimento do indicador para o país (3,6%), média estadual (2,8%), Maringá (2,5%), e média da RMM (3,4%). Ou seja, Sarandi, apesar de crescente em sua dimensão emprego e renda, apresenta ritmo tímido. Nota-se, não obstante, que a variação anualizada do indicador entre os anos de 2000 e 2006 foi relativamente muito mais expressiva (3,4%) do que no período mais recente (0,9%).

Tabela 53. IFDM EMPREGO E RENDA do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011

INDICADOR, REGIÃO E VARIAÇÃO ANUALIZADA			2000	2006	2011
EMPREGO & RENDA	BRASIL	IFDM	0,4889	0,7642	0,7219
		VARIAÇÃO	-	7,7%	-1,1%
	MÉDIA DO PARANÁ	IFDM	0,3982	0,4537	0,5395
		VARIAÇÃO	-	2,2%	3,5%
	MARINGÁ	IFDM	0,6238	0,8444	0,8189
		VARIAÇÃO	-	5,2%	-0,6%
	MÉDIA DA RMM	IFDM	0,3924	0,4633	0,5669
		VARIAÇÃO	-	2,8%	4,1%
	SARANDI	IFDM	0,4913	0,5998	0,6273
		VARIAÇÃO	-	3,4%	0,9%

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

A figura a seguir apresenta o ranking dos dez maiores municípios do Paraná na dimensão emprego e renda do IFDM. Sarandi detém um índice tímido perante o restante do estado, de 88º lugar. A cidade que lidera o ranking o faz por uma diferença bastante pequena em relação aos demais cinco primeiros colocados.

Tabela 54. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Emprego e Renda - 2011

RANKING	MUNICÍPIOS	IFDM - EMPREGO E RENDA, 2011
1º	Medianeira	0,8337
2º	Pato Branco	0,8324
3º	Cascavel	0,8317
4º	Francisco Beltrão	0,8301
5º	Campo Largo	0,8280
6º	Toledo	0,8228
7º	Araucária	0,8216
8º	Maringá	0,8189
9º	Paranaguá	0,8095
10º	Arapongas	0,8094
88º	Sarandi	0,6273

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

Na dimensão da educação, o indicador capta: i) taxa de atendimento no ensino infantil; ii) taxa de distorção idade-série; iii) percentual de docentes com curso superior; iv) número médio diário de horas-aula; v) taxa de abandono escolar; e ainda vi) resultado médio no índice de desenvolvimento da educação básica.

O IFDM Educação capta, dessa forma, tanto a oferta quanto a qualidade da educação do ensino fundamental e pré-escola (conforme competência constitucional dos municípios), Sarandi também não apresenta uma situação de desenvolvimento tão avantajada. O IFDM do município é 6,5% inferior ao do índice nacional e 8,7% inferior ao índice estadual.

A dinâmica de desenvolvimento da educação municipal, ilustrado pela taxa de mudança anual de apenas 0,4% no IFDM desde 2000 até 2011, está muito aquém da dinâmica observada pela média dos municípios do Paraná, que anualmente incrementaram seus indicadores em 1,1% no mesmo período. Já em relação ao desenvolvimento no índice nacional, este foi anualizado em 2,1%, representando uma alteração positiva de 26% no período. A dinâmica de crescimento do IFDM Educação em Sarandi, apesar dos tímidos acréscimos, está em linha com seus municípios pares na Região Metropolitana de Maringá. A média de crescimento do IFDM destes municípios é a mesma, de apenas 0,4% ao ano.

Não obstante o ritmo de crescimento seja o mesmo em Sarandi e na RMM, os valores destes últimos destoam em grande parte com os de Sarandi. Caso apenas Sarandi evoluísse em sua educação ao mesmo ritmo do passado em relação ao futuro, levaria 42 anos para se equiparar ao nível atual da média dos municípios da RMM.

Tabela 55. IFDM EDUCAÇÃO do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011

Indicador, Região e Variação Anualizada			2000	2006	2011
Educação	Brasil	IFDM	0,5854	0,6787	0,7355
		Variação	-	2,5%	1,6%
	Média do Paraná	IFDM	0,6687	0,7247	0,7535
		Variação	-	1,4%	0,8%
	Maringá	IFDM	0,7996	0,8208	0,8371
		Variação	-	0,4%	0,4%
	Média da RMM	IFDM	0,7812	0,7812	0,8170
		Variação	-	0,0%	0,9%
	Sarandi	IFDM	0,6576	0,7011	0,6877
		Variação	-	1,1%	-0,4%

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

O ranking da tabela a seguir apresenta os dez maiores municípios paranaenses em relação ao IFDM na dimensão educação. Evidencia-se que a situação de riqueza em Sarandi (capturada pelo índice de emprego e renda) é relativamente maior do que a de educação. Respectivamente, Sarandi é o 88º colocado em emprego e renda contra uma posição bastante ruim de 341º na educação (dentre os 399 municípios paranaenses). A educação é importante medida de desenvolvimento futuro da sociedade local.

Tabela 56. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Educação - 2011

Ranking	Municípios	IFDM - Educação, 2011
1º	Mandaguari	0,9127
2º	Bom Jesus do Sul	0,8960
3º	Realeza	0,8896
4º	Ivatuba	0,8850
5º	Nova Olímpia	0,8831
6º	Doutor Camargo	0,8822
7º	Mercedes	0,8801
8º	Apucarana	0,8767
9º	Entre Rios do Oeste	0,8743
10º	Atalaia	0,8735
341º	Sarandi	0,6877

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

Por fim, a dimensão de saúde do índice de desenvolvimento visa avaliar a qualidade do Sistema de Saúde Municipal referente aos cuidados básicos. As variáveis acompanhadas por este indicador são: i) quantidade de consultas pré-natal; ii) taxa de óbitos mal-definidos; e

ainda iii) taxa de óbitos infantis por causas evitáveis. Ou seja, o foco do indicador é no cuidado municipal com a saúde básica, do nascimento à morte, passando pela prontidão e eficiência do sistema de atendimento.

A saúde apresenta-se como um fator diferencial para Sarandi, onde o IFDM é 19% superior ao indicador nacional e 10,5% superior à média nacional. A taxa de desenvolvimento apresentada pelo município desde 2000 até 2011, de 0,6% anuais, indica que o quadro deve se manter para os próximos anos, principalmente quando comparado à taxa de incremento médio anual de 0,3% no IFDM nacional e também 0,3% no IFDM nacional.

Tabela 57. IFDM SAÚDE do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011

Indicador, Região e Variação Anualizada			2000	2006	2011
Saúde	Brasil	IFDM	0,7120	0,7699	0,7387
		Variação	-	1,3%	-0,8%
	Média do Paraná	IFDM	0,7730	0,8553	0,7970
		Variação	-	1,7%	-1,4%
	Maringá	IFDM	0,8790	0,9211	0,9381
		Variação	-	0,8%	0,4%
	Média da RMM	IFDM	0,8833	0,9175	0,8564
		Variação	-	0,6%	-1,4%
	Sarandi	IFDM	0,8263	0,8329	0,8803
		Variação	-	0,1%	1,1%

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

A tabela a seguir mostra o ranking dos dez municípios do Paraná com os maiores IFDM na dimensão saúde, onde novamente destaca-se Sarandi que, embora ocupe a 85ª posição, detém um índice em magnitude que o qualifica como alto desenvolvimento na dimensão. Torna-se interessante notar, não obstante a posição, que seus habitantes fazem uso de Maringá e sua estrutura hospitalar para tratarem casos mais graves, que não são atendidos diretamente no município.

Tabela 58. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Dimensão Saúde - 2011

Ranking	Municípios	IFDM - Saúde, 2011
1º	Cambira	0,9921
2º	Serranópolis do Iguaçu	0,9852
3º	Flórida	0,9813
4º	Santa Izabel do Oeste	0,9783
5º	Califórnia	0,9741
6º	Mamborê	0,9726
7º	Curitiba	0,9693

8º	Cianorte	0,9692
9º	Apucarana	0,9648
10º	São Jorge d'Oeste	0,9644
85º	Sarandi	0,8803

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

O índice FIRJAN geral combina as três dimensões acima expostas, ou seja, emprego e renda, educação e saúde. Torna-se, dessa forma, um índice similar em propósito ao Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, porém calculado de forma mais frequênte e dando ênfase nos detalhes do Brasil de forma mais acurada. Em propósito de sua acurácia, o IFDM-Geral é, equivalentemente ao IDH, um acurado balizador de desenvolvimento. Principalmete em relação ao que se nota com o as medidas de PIB e PIB per Capita, o IFDM captura dimensões mais relevantes à sociedade em geral do que as medidas apenas citadas que consideram apenas o crescimento econômico.

Nesse contexto, percebe-se que Sarandi está traduzindo crescimento em desenvolvimento à um ritmo médio anual de 1%, ou seja, desenvolvendo-se em 11% ao longo do período de 2000 a 2011. Seu indicador está exatamente em linha com o indicador nacional, porém é 5% superior do que a média estadual. Já em relação aos municípios pares na RMM, apresenta número 2% inferior. Entre os anos de 2000 e 2011, o indicador mudou de 0,6584 para 0,7318. Todas as três dimensões apontaram desenvolvimento positivo, sendo que a de emprego e renda foi a que mais cresceu.

Quando se compara o desenvolvimento médio dos 399 municípios componentes do estado do Paraná em 2011 frente ao ano de 2000, nota-se que o IFDM geral cresceu de 0,6133 para 0,6966. O crescimento no período, anualizado em 1,2%, não contrasta com o ritmo de desenvolvimento do município de Sarandi, que no mesmo intervalo temporal foi de 1,0%.

O município de Maringá também cresceu em linha com o estado, ao ritmo anualizado de 1,1%. Uma vez que Maringá já detinha em 2000 indicador superior ao de Sarandi atualmente, o mesmo ritmo de crescimento rendeu ao município um indicador atual bastante superior. Caso Maringá não mais se desenvolva e Sarandi continue no ritmo histórico apresentado, seus IFDM se equivalerão no ano de 2029, ou seja, daqui à 11 anos.

Tabela 59. IFDM GERAL do Brasil, Média do Paraná, Maringá, Média dos Municípios da Região Metropolitana de Maringá e Sarandi, 2000, 2006 e 2011

Indicador, Região e Variação Anualizada			2000	2006	2011
Indicador Geral	Brasil	IFDM	0,5954	0,7376	0,7320
		Variação	-	3,6%	-0,2%
	Média do Paraná	IFDM	0,6133	0,6779	0,6966
		Variação	-	1,7%	0,5%
	Maringá	IFDM	0,7675	0,8621	0,8647
		Variação	-	2,0%	0,1%
	Média da RMM	IFDM	0,6856	0,7207	0,7468
		Variação	-	0,8%	0,7%
	Sarandi	IFDM	0,6584	0,7113	0,7318
		Variação	-	1,3%	0,6%

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

A leitura que se faz dos resultados descritos é que o município de Sarandi não está conseguindo traduzir parte dos significativos retornos econômicos que ocorrem em seu território em melhoria substancial de qualidade de vida para sua população. A análise do IFDM se torna um contraponto à análise do PIB per capita exclusivamente pois contempla renda e não PIB, além de ponderar educação e saúde. Não obstante o IFDM seja apenas um indicador - e não o tradutor fiel da realidade de todos os habitantes do município - tem-se uma forma de mensuração da evolução da qualidade de vida, ou desenvolvimento, muito mais acurada do que o PIB ou PIB per Capita.

Tabela 60. Ranking dos 10 Municípios Paranaenses com maior IFDM, Índice Geral - 2011

Ranking	Municípios	IFDM - Geral, 2011
1º	Curitiba	0,8678
2º	Maringá	0,8647
3º	Apucarana	0,8617
4º	Cianorte	0,8514
5º	Francisco Beltrão	0,8513
6º	Cascavel	0,8491
7º	Mandaguari	0,8467
8º	Londrina	0,8391
9º	Pato Branco	0,8374
10º	Paranavaí	0,8289
120º	Sarandi	0,7318

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Sistema FIRJAN-RJ, 2015.

Ambos IFDM (FIRJAN) e IDHM (PNUD) intentam mensurar a qualidade de desenvolvimento econômico em sua dimensão mais ampla em detrimento ao PIB per capita. Muito embora não

sejam medidas precisas, mas sim aproximações ponderadas, a disparidade entre as taxas de crescimento destes índices contra a evolução do PIB per capita evidencia a diferença entre os indicadores: tomando-se por base o intervalo temporal entre 2000 e 2011, o estado do Paraná teve ser PIB per capita real (descontado pelo IPCA) acrescido à taxa anualizada de 2,75% contra a taxa anualizada de 1,2% apontada pelo IFDM.

Já em Sarandi, a diferença entre crescimento e desenvolvimento é ainda mais marcante devido ao vigor do primeiro: a taxa anualizada do PIB foi de 4,87% ao ano na década que findou em 2012, enquanto o PIB per capita cresceu em 4,11% ao ano contra 1,0% de desenvolvimento se mensurado pelo IFDM (FIRJAN) e 1,4% se mensurado pelo IDHM (PNUD).

Ambos os índices de desenvolvimento, IFDM e IDHM, apontam para a mesma magnitude de desenvolvimento em Sarandi: 0,7318 em 2011 pelo primeiro e 0,695 em 2010 pelo segundo. Trata-se de um nível médio de qualidade de vida, uma vez que há amplo espaço para melhoria - notadamente, no caso de Sarandi, na dimensão educação. Nota-se que a evolução do nível médio para o nível alto de desenvolvimento, atingível com índices acima de 0,8, deve demorar a constar pela tímida evolução do passado, onde em 2000 os índices IFDM e IDHM mostravam ser de 0,658 e 0,605, respectivamente.

5.3.2.2 Principais Atividades Produtivas

O estado do Paraná detém uma estrutura produtiva bastante distinta do restante do Brasil, como se faz perceber pela tabela a seguir. O porcentual do agronegócio no Estado é significativamente maior do que no restante do país. Já o setor de serviços, em especial seu componente de administração, saúde e educação públicas e de seguridade social, detém menor importância relativa. Sendo esses os serviços do setor público, a participação relativa menor indica que os demais setores de atividades são bastante expressivos.

Tabela 61. Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto a preços básicos de 2012, Estado do Paraná e Brasil

Atividades Econômicas	Paraná	Brasil
Agropecuária	9,22	5,32
Indústria	24,54	26,02
Indústria Extrativa	0,21	4,27
Indústria da Transformação	14,84	12,95
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	3,58	3,08
Construção Civil	5,91	5,72
Serviços	66,24	68,66
Comércio	16,03	12,74
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados	6,81	7,16
Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	12,32	16,60
Outros serviços	31,08	32,15

Fonte: IBGE, 2015.

No passar da última década evidencia-se a perda de importância relativa do setor industrial brasileiro e paranaense, muito embora a participação estadual permaneça em patamares mais elevados que o nacional para a indústria de transformação. Enquanto esta categoria representa 12,95% do valor adicionado nacional, no Paraná o índice é de 14,84%. Mesmo assim, percebe-se uma tendência de queda na participação relativa da indústria não só no Paraná mas também no Brasil. Em 2003, o setor representava 18% do VAB nacional e 19% do equivalente paranaense.

Percebe-se, também, uma participação maior em termos das atividades agropecuárias, bastante desenvolvidas no estado paranaense por meio principalmente da criação de suínos e aves na região centro-oeste do estado e da produção agrícola de soja, milho e trigo no centro-norte.

A indústria paranaense é intimamente ligada ao agronegócio, o que a mantém em patamar relativamente elevado, porém sentindo os efeitos deletérios do encolhimento da demanda externa. Existem alguns empreendimentos de longa maturação que se instalam no estado desde 2010 e que de certa forma carregam uma inércia de crescimento, notadamente: a indústria de celulose, que ostenta participação expressiva na dinâmica socioeconômica das regiões, pela fábrica de celulose da Klabin em Ortigueira; a fábrica de caminhões da DAF em Ponta Grossa; a fábrica de pneus da Sumitomo em Fazenda Rio Grande e a instalação ainda não completa do Poliduto Sarandi-Paranaguá para escoamento de etanol.

A Região Metropolitana de Maringá difere do estado do Paraná, haja vista que 6% de seu valor adicionado advém das atividades agropecuárias e 21% de suas indústrias. No estado, as indústrias representam 27% do valor agregado. A estrutura produtiva do município de Sarandi, por sua vez, é ainda distinta da estadual e da RMM. Com uma participação da indústria não tão exacerbada, o setor representa 24% do valor agregado pelo município, sendo que cerca de 74% advém dos serviços. As atividades agropecuárias representam apenas uma fração de 2% do que é produzido pelo município.

A proporção das atividades econômicas de Sarandi está estreitamente vinculada às da cidade de Maringá, cuja participação agropecuária é ainda menor que a de Sarandi em 0,6%. Já o setor de serviços representa 78% do valor municipal, enquanto as indústrias representam 21%, como pode ser observado na figura a seguir.

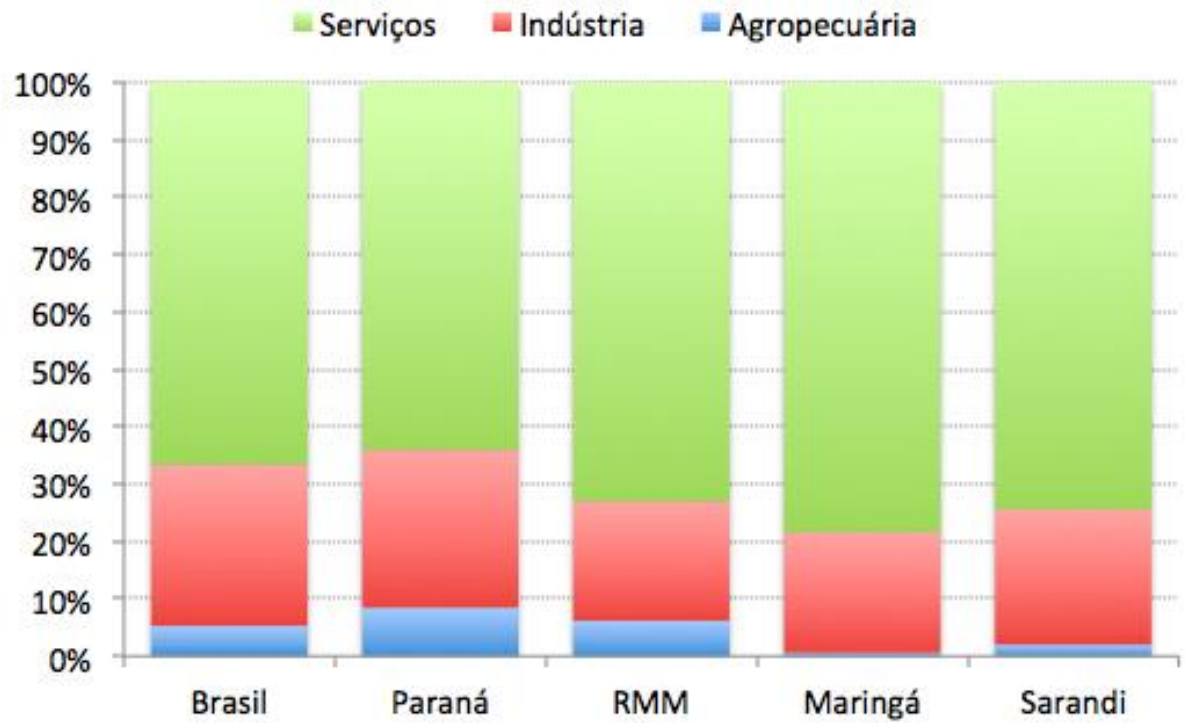


Figura 182. Participação relativa dos três setores no Valor Adicionado Bruto de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2012
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

A característica marcante do setor de serviços em Maringá e Sarandi se faz também notar pelo ranking das maiores economias do estado do Paraná. Maringá figura na quinta posição de PIB, porém não de PIB per capita. Acompanhando a demanda do setor agropecuário na região de sua influência, Maringá figura como um polo prestador de serviços, e assim está em terceiro no ranking do setor, atrás apenas de Curitiba e Londrina. A cidade conta ainda com diversas instituições de ensino e configura-se como referência médica para sua região de influência. Já Sarandi figura entre os principais municípios paranaenses (ao todo são 399) graças à sua participação nos serviços, onde está em 37º do ranking estadual em PIB. Já no ranking do PIB per Capita, o município apresenta apenas a 382ª posição, bastante baixo para o valor gerado.

Tabela 62. Ranking das principais economias do estado do Paraná, 2012

	PIB	PIB per Capita	VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços
1	Curitiba	Araucária	Castro	Curitiba	Curitiba
2	São José dos Pinhais	Paranaguá	Tibagi	São José dos Pinhais	Londrina
3	Araucária	Saudade do Iguaçu	Cascavel	Araucária	**Maringá**
4	Londrina	Indianópolis	Telêmaco Borba	Foz do Iguaçu	Araucária
5	**Maringá**	São José dos Pinhais	Toledo	Ponta Grossa	São José dos Pinhais

	PIB	PIB per Capita	VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços
6	Paranaguá	Santo Inácio	General Carneiro	Londrina	Cascavel
7	Foz do Iguaçu	Cafelândia	Londrina	**Maringá**	Ponta Grossa
8	Ponta Grossa	Douradina	Guarapuava	Paranaguá	Foz do Iguaçu
9	Cascavel	Carambeí	Lapa	Cascavel	Paranaguá
10	Pinhais	Palotina	Piraí do Sul	Toledo	Guarapuava
...	**Sarandi (37º)**	**Sarandi (382º)**	**Sarandi (366º)**	**Sarandi (47º)**	**Sarandi (31º)**

Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

O Produto Interno Bruto de Sarandi, por sua última mensuração em 2012, gerou R$ 814,14 milhões. Se comparada a evolução deste indicador com os anos anteriores, vê-se um acréscimo significativo. A preços e 2012[24], o PIB de Sarandi no ano de 2003 foi de R$ 505 milhões, aumentando em 61%. Como resultado, cresceu na década analisada à uma taxa anualizada de 4,87%. O mesmo índice para Maringá, ou seja, de crescimento anualizado do PIB real na última década, foi de 4,8%, ambos bastante acima do ritmo de expansão do PIB estadual, de 3,43% (tabela a seguir).

Tabela 63. PIB e PIB per Capita do Brasil, Paraná, RMM, Maringá e Sarandi, 2012

	PIB a preços correntes, 2012		PIB per Capita, 2012	
	Valor (R$ MM)	Crescimento anual real na última década	Valor (R$)	Crescimento anual real na última década
Brasil	4.392.094	4,47%	23.655	4,06%
Paraná	255.927	3,43%	24.195	2,75%
Região Metropolitana de Maringá	15.802	4,39%	22.867	3,35%
Maringá	10.246	4,79%	27.887	2,81%
Sarandi	814	4,87%	9.627	4,11%

Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

O crescimento do PIB de Sarandi acima da média estadual e da própria Região Metropolitana se deu nos últimos anos, haja vista o histórico de crescimento inferior no início da década passada. A figura a seguir ilustra essa dinâmica ao comparar as taxas cumulativas de crescimento real do PIB do município com Maringá, RMM, estado do Paraná e Brasil. Percebe-se que de forma geral na década passada o crescimento comparativo do Paraná e da RMM ficou aquém do nacional.

[24]Dados de 2003 a 2012 corrigidos pela inflação pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE), optado por representar o balizador oficial do Sistema de Metas para a Inflação do Banco Central do Brasil.

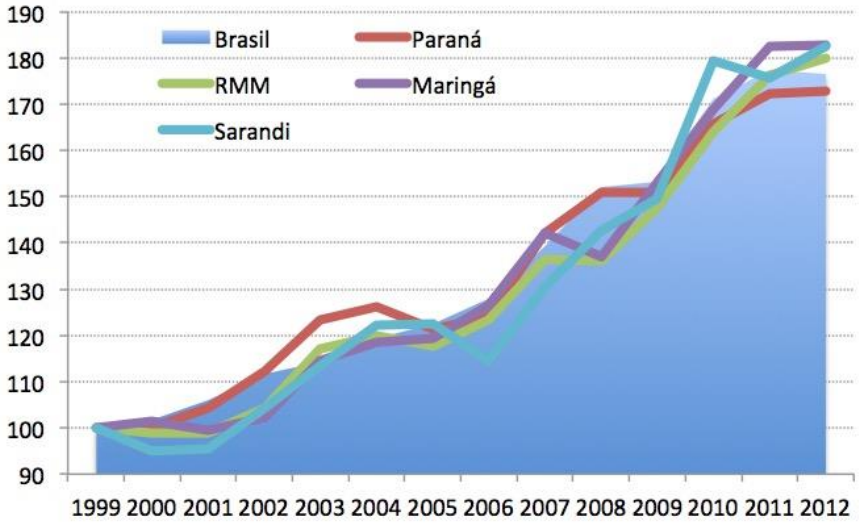


Figura 183. Variação cumulativa do PIB de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo IPCA/IBGE (1999 = 100)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Pela figura a seguir se faz perceber que o PIB per Capita do município de Sarandi, da mesma forma que o PIB total, conseguiu crescer acima das médias de Maringá, RMM e do Paraná apenas nos últimos anos. Tomando-se o ano de 2002 como ano base (índice = 100), tem-se um crescimento cumulativo de 158 nos onze anos de análise contra um aumento de 150 para o Brasil, 143 para o Paraná, 151 para a RMM e 145 para Maringá.

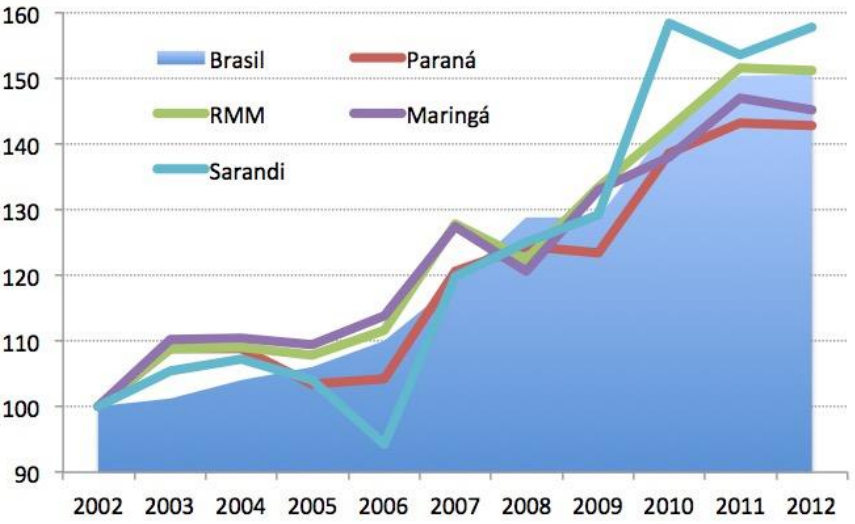


Figura 184. Variação cumulativa do PIB per Capita de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2002 a 2012, preços constantes, descontados pelo IPCA/IBGE (2002 = 100)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Não obstante o PIB per Capita de Sarandi ter crescido acima das médias nacional, estadual e regional, seu nível global continua bastante inferior. A figura a seguir traz a evolução dos valores históricos, em reais, do PIB per Capita a preços de 2012, ou seja, corrigidos pela inflação no período (IPCA/IBGE). Denota-se que o ritmo de crescimento mais forte não foi suficiente para corrigir a distorção à menor que existe na divisão do produto de Sarandi por

seus habitantes. O valor em 2012 é de R$ 9.627 em Sarandi contra R$ 23.655 no Brasil, R$ 24.195 no Paraná, R$ 22.867 na RMM e R$ 27.887. Faz-se também perceber que o nível de PIB per Capita de Maringá é bastante elevado quando comparado à média estadual.

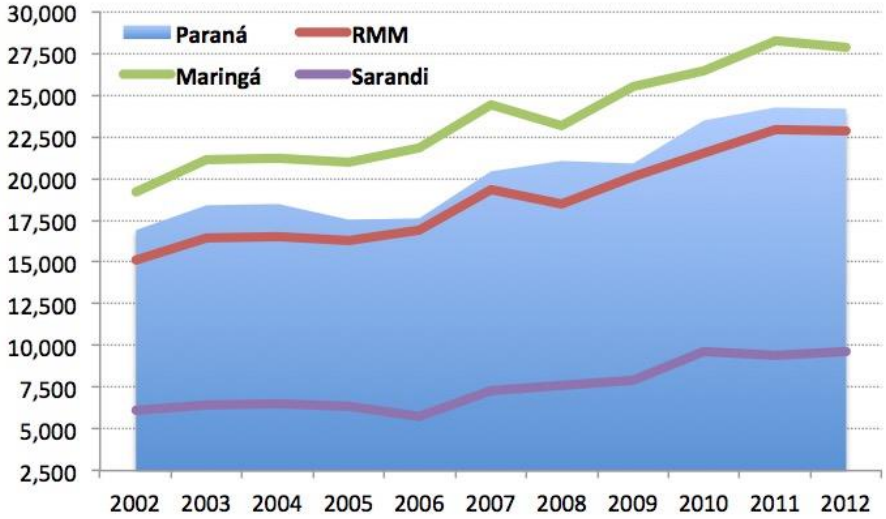


Figura 185. Variação do PIB per Capita real de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 2002 a 2012, a preços de 2012 (corrigido pelo IPCA/IBGE)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

O período de maior crescimento econômico em Sarandi da última década ocorreu entre os anos de 2007 e 2010, graças à instalação de duas grandes empresas no município. São elas a indústria Noma do Brasil S/A, com destaque para a fabricação de semirreboques e a CPA Trading S/A, com transbordo de açúcar e álcool, localizada próxima ao empreendimento de gerenciamento de resíduos. Esta última empresa resulta diretamente da importância da logística de transporte nos processos de decisão industrial, que fizeram com que Sarandi e Marialva fossem objeto da instalação desta e outras menores empresas em função da ferrovia.

A economia de Sarandi é pouco expressiva no total da economia paranaense. Em 2012 representava apenas 0,32%, valor equivalente à contribuição de 5,15% do PIB da RMM. A performance do PIB de Sarandi está vinculado à maturação das grandes indústrias uma vez que sua principal característica econômica está nas atividades de prestação de serviços, com elevada importância daquelas desenvolvidas pelo poder público e pelo comércio de mercadorias, principalmente varejista.

As atividades agropecuárias de Sarandi são pouco expressivas na economia do município, haja vista a sua diminuta dimensão territorial em comparação aos demais municípios da RMM. A produção realizada é concentrada em poucos produtos de lavouras temporárias, onde soja, milho, trigo e cana-de-açúcar são as culturas predominantes em não apenas em Sarandi mas como também em toda a região. Em termos econômicos e comerciais, segundo dados do IBGE, em 2012 foram produzidas pequenas quantidades, especialmente de soja (14.175 ton),

milho (17.945 ton), trigo (2.776 ton) e cana-de-açúcar (1.800 ton). Nas lavouras permanentes, de menor expressão, pode-se ressaltar a pequena de produção de uva (900 ton) e de outras frutas, como a tangerina (130 ton) e manga (180 ton), além da produção cafeeira (83 ton), que, no conjunto, em 2012, geraram uma produção de alto valor agregado comparado às culturas temporárias de aproximadamente 6 vezes a maior. Nas atividades pecuárias, destaca-se o reduzido rebanho de bovinos (1.023 cabeças) e o de aves (172.627 cabeças). Na contabilidade final das atividades do primeiro setor, Sarandi produziu em 2012 R$ 14,8 milhões, ou seja, 2% do total de seus R$ 747 milhões em valor agregado bruto.

A reduzida atividade industrial de Sarandi vincula-se especialmente à construção civil, produção têxtil, de madeira e mobiliário e metalúrgica. Em 2012, segundo dados divulgados pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, através da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, havia 450 estabelecimentos industriais em Sarandi. Dentre estes, destacavam-se aqueles dedicados à construção civil (148), à fabricação de produtos têxteis, vestuário e artefatos de tecidos (74), de madeira e mobiliário (66) e metalúrgica (57). O setor industrial de Sarandi representa 22,6% do valor agregado bruto do muncípio em 2012, com R$ 168,51 milhões.

Metade das indústrias empregava mais de cem pessoas, sendo uma entre 100 e 249 funcionários, destinada a produtos minerais não metálicos, duas entre 250 e 600 – metalúrgica e mecânica - e quatro com mais de 600 funcionários – indústria de materiais de transporte, da madeira e do mobiliário, têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos e da construção civil.

Tabela 64. Valor Adicionado Bruto dos tries setores, Brasil, Paraná, RMM, Maringá e Sarandi, 2012

	VAB Agropecuária		VAB Indústria		VAB Serviços	
	Valor (R$ MM)	Crescimento anual real na última década	Valor (R$ MM)	Crescimento anual real na última década	Valor (R$ MM)	Crescimento anual real na última década
Brasil	198.137	0,64%	969.234	3,19%	2.557.699	5,22%
Paraná	19.993	-0,78%	53.186	1,18%	143.597	4,60%
Região Metropolitana de Maringá	943	-1,27%	2.672	3,71%	10.264	5,50%
Maringá	57	-3,49%	1.679	3,16%	7.023	5,68%
Sarandi	15	-3,42%	169	4,30%	564	5,62%

Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Os gráficos abaixo ilustram as variações na base 100 e a preços constantes, corrigidos pela inflação mensurada pelo IPCA/IBGE a preços de 2012, dos valores agregados brutos de agricultura, indústria e serviços de Sarandi, Maringá, RMM, Paraná e Brasil, de sorte a ilustrar a tendência da dinâmica econômica do município e de sua região de influência.

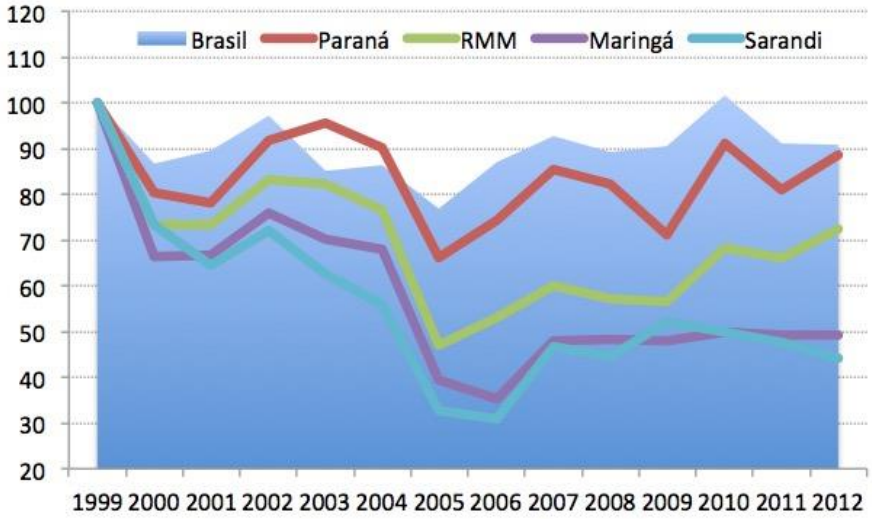


Figura 186. Variação cumulativa do VAB Agropecuária de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços por Atacado-Oferta Global (IPA-OG) - Produtos agrícolas (1999 = 100)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Torna-se claro pela figura acima que não houve crescimento real do VAB de agricultura ao longo dos anos analisados. Ao contrário, em termos reais houve uma expressiva redução do VAB do primeiro setor até meados do período, seguido de uma ligeira melhora nas safras de 2007 e 2008 de Sarandi, resultados não mantidos até então, onde nota-se novo decréscimo. Os movimentos de Sarandi e de Maringá se mostram parecidos, mais uma vez reforçando o alto grau de interdependência destes municípios. A RMM como um todo conseguiu diminuir de forma menos acentuada o valor de suas atividades agrícolas ao longo do período e a recuperar, após 2005, taxas de crescimento positivas, mas ainda aquém dos valores de 1999.

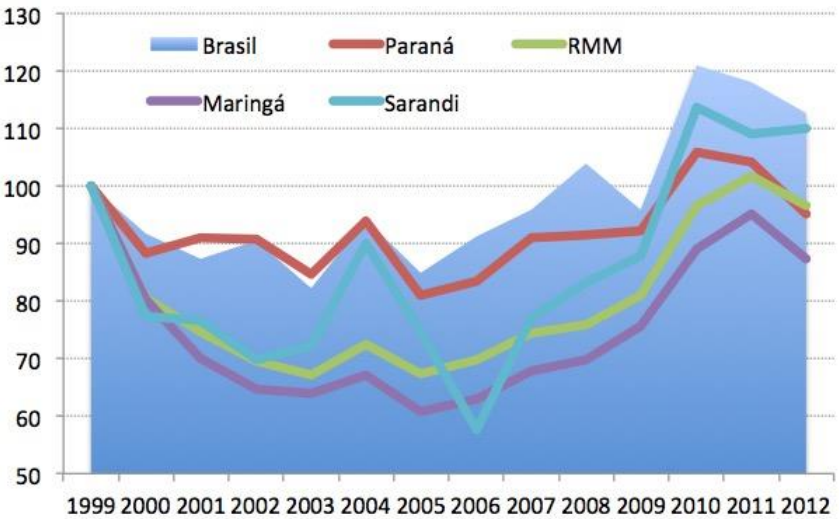


Figura 187. Variação cumulativa do VAB Industrial de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços por Atacado-Oferta Global (IPA-OG) (1999 = 100)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015.

Já pela Figura apresentada acima percebe-se a dificuldade de retomada de crescimento da indústria nacional neste período demarcado pela sobre apreciação da taxa de câmbio e deterioração da competitividade (termos de troca). No âmbito da Região Metropolitana de Maringá, denota-se a retomada em linha com o Paraná, puxado em parte pelas instalações recentes em Sarandi. O município apresentou uma grande oscilação no valor gerado pelo setor, retomando com vigor a partir de 2006 para apresentar um índice acumulado de 10% no período.

Em contraste com as variações dos valores adicionados nos setores primário e secundário, o comportamento do setor de serviços apresentou um forte e ininterrupto período de crescimento. Sarandi obteve a impressionante taxa de incremento de 5,6% anuais dentre os anos de 2003 e 2012. Tanto o município quanto Maringá e sua Região Metropolitana cresceram seus setores de serviço acima das médias estaduais e nacionais.

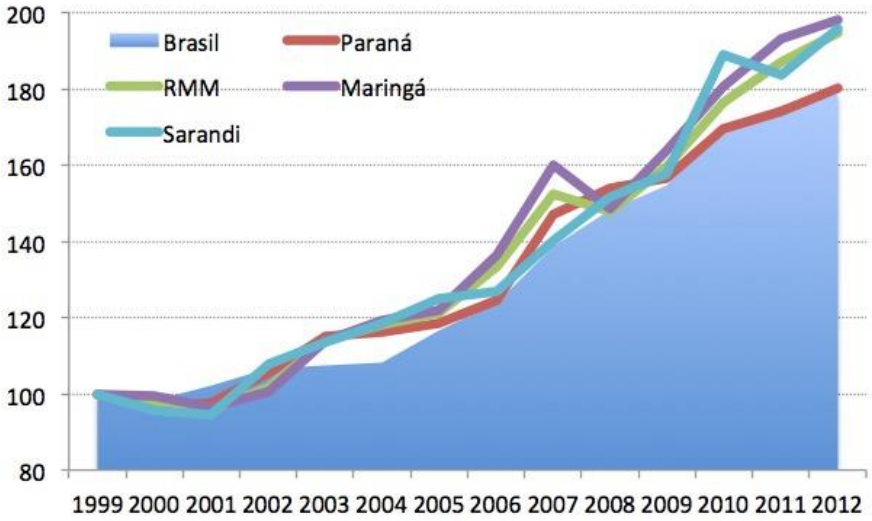


Figura 188. Variação cumulativa do VAB Serviços de Maringá, Sarandi, RMM, Paraná e Brasil, 1999 a 2012, preços constantes, descontados pelo índice de Preços ao Consumidor-Mercado (IPC-M) (1999 = 100)
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015; FGV, 2015

Resumidamente, pode-se dizer que a dinâmica da economia do município se baseia no desenvolvimento de atividades urbanas de prestação de serviços e de comércio de mercadorias. Ademais, tendo em vista o seu papel enquanto "município dormitório" de considerável parcela de sua população trabalhadora, o desempenho destas atividades, por sua vez, vincula-se, em grande medida, à performance da economia do município vizinho de Maringá, que se constitui em polo de atração regional também para outros municípios de seu entorno, como Paiçandu, Marialva e Mandaguari.

Em que pese não se dispor de estatísticas sobre o peso do segmento informal na atividade econômica do município, a sua importância não pode ser desconsiderada à medida que

inúmeras pessoas residentes em Sarandi sobrevivem de pequenos negócios, como será analisado em detalhes no capítulo de mercado de trabalho.

5.3.2.3 Finanças Públicas

As finanças públicas do município de Sarandi estavam de forma geral equilibradas e ligeiramente positivas ao longo de quase toda a década até 2010. A partir de então as despesas superaram as receitas e a situação findou 2012 com um déficit de R$ 32 milhões, o que significa 35,85% dos R$ 88,92 milhões arrecadados como receitas. As despesas neste mesmo ano foram de R$ 120,79 milhões. Já no último ano cujos dados estão disponíveis, 2013, houve uma nova reversão das contas públicas com um total de R$ 119,89 milhões de receita para despesas de R$ 95,35 milhões. Ou seja, houve um resultado positivo líquido da ordem de R$ 24,53 milhões, abatendo em 77% o déficit registrado no ano de 2012. Além da situação anual de déficit ou superávit, o que se faz notar pela figura a seguir é o constante crescimento de ambas as rubricas contábeis.

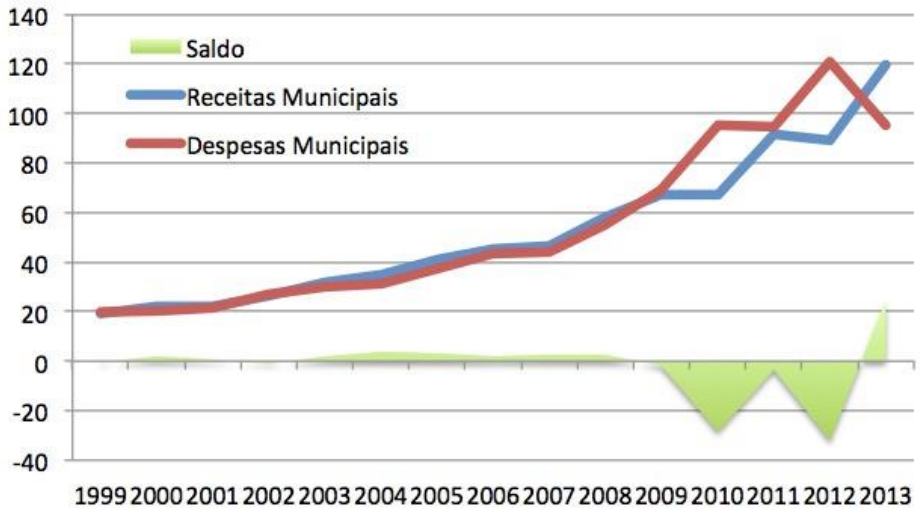


Figura 189. Despesas e Receitas Municipais de Sarandi, milhões de reais a preços correntes
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015

A tabela a seguir traz a composição da receita municipal segregada pelos principais componentes de receita própria e receita oriunda de transferências. Percebe-se que parte significativa das receitas advém de transferências, notadamente as oriundas da União (51% das transferências e 34% do total de receitas do município).

Muito embora o município tenha suas principais atividades calcadas no setor de serviços, a arrecadação com o Imposto Sobre Serviços é relativamente pequena, montando em 2013 o valor de R$ 5,87 milhões, ou 4,9% do total de receitas. A arrecadação de IPTU do município é mais representativa, montando em 11,5% do total. O montante, que somou em 2013 R$ 13,8 milhões, é pouco para compensar a contrapartida de se ter um percentual expressivo de

residências de uso pendular com Maringá, haja vista que tais habitações continuam a demandar serviços públicos na mesma intensidade que as da população que trabalham no município, como coleta e destinação de resíduos iluminação pública, segurança, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 65. Composição das Receitas do Município de Sarandi, 2013

	R$ (Mil)	% do Total	% de Próprias, Outras e Transferências
TOTAL (Correntes + Capital)	**119.887**	**100**	**--**
RECEITAS DE CAPITAL	**4.652**	**3,88**	**--**
RECEITAS CORRENTES	**115.234**	**96,12**	**--**
Receitas Próprias	**19.983**	**16,67**	**100**
Imposto sobre Serviços - ISS	5.874	4,90	29,39
Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU	13.798	11,51	69,05
Outras Fontes Próprias	312	0,26	1,56
Outras Fontes de Receita	**15.216**	**12,69**	**100**
Receitas com Contribuições	3.486	2,91	22,91
Receitas com Serviços	2	0,00	0,01
Receitas Patrimoniais	2.324	1,94	15,28
Outras Receitas Correntes	9.403	7,84	61,80
Receitas de Transferidas	**80.035**	**66,76**	**100**
União	41.144	34,32	51,41
Estado	13.185	11,00	16,47
Outras (Inclui as transferências multigovernamentais, à instituições privadas, ao exterior, à pessoas, a convênios e outras transferências não especificadas)	25.706	21,44	32,12

Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda apud IPARDES, 2015.

A geração de valor adicionado decorrente da existência do Aterro Sanitário da CRTR Ambiental Sul será importante para o incremento da quota-parte de ICMS do município de Sarandi. Embora o ICMS seja um imposto estadual, 25% pertencem aos municípios, conforme estabelecido no inciso IV do artigo 158 da Constituição Federal. Além do mais, o parágrafo único desse mesmo inciso IV estabelece que as parcelas de receita pertencentes aos Municípios serão creditadas conforme os seguintes critérios: i) três quartos, no mínimo, na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços realizadas em seu território; e ii) até um quarto, de acordo com o que dispuser lei estadual, ou no caso de territórios, de lei federal.

A Figura a seguir traz a evolução, em milhões correntes, de três receitas selecionadas. A receita tributária total do município, que permanece estagnada durante praticamente os dez anos entre 1999 e 2009, é a que apresenta as maiores taxas de incremento recentes. De 2009 para 2013, aumentou seu valor em R$ 9,5 milhões, em um salto de 220%. Ou seja, existe uma tendência do município de Sarandi conseguir gerar receitas próprias par fazer frente à suas despesas. Já as transferências da união, maior receita individual do município, oscilou

em 2010 mas superou a marca dos R$ 40 milhões em 2013. Por fim, as receitas via transferências do Estado, outra importante fonte de receita para Sarandi, subiram de R$ 7,7 milhões em 2009 para os R$ 13 milhões registrados em 2013, incremento substanciado pelo aumento na quota-parte do município pelas indústrias que iniciaram suas atividades recentemente.

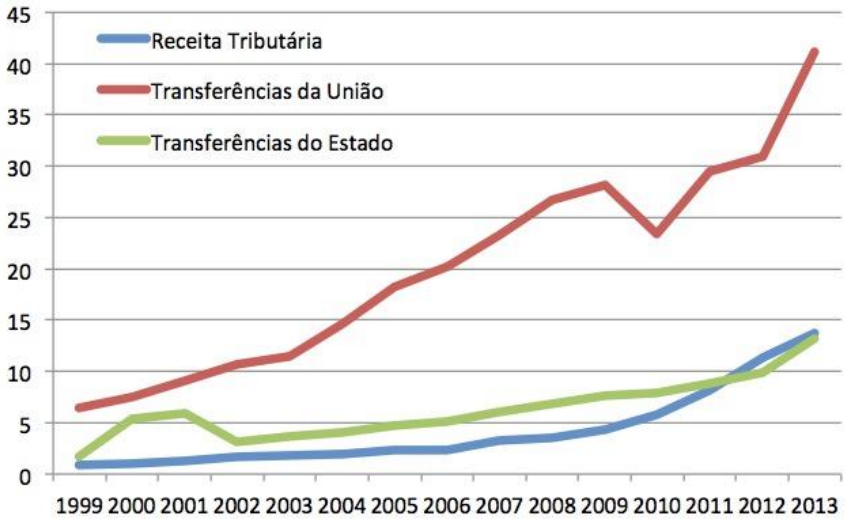


Figura 190. Receitas Municipais Selecionadas de Sarandi, milhões de reais a preços correntes
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015

Quanto as despesas do município, percebe-se pela tabela abaixo que há um significativo montante sendo destinado à investimentos, compondo em 2013 18% de todas as despesas que somaram no ano R$ 95,35 milhões. Destas, 78,7% constituem-se de correntes e outras 21,30% são despesas de capital, extraordinárias nesse volume para o município dado seu histórico.

Nota-se que Sarandi possui 47% de seus gastos correntes concentrados nas despesas com pessoal e encargos sociais, despesas estas que são em grande parte rígidas por se tratar de funcionalismo público. Além de rígidas, elas tendem a aumentar o passivo do município quando da aposentadoria dos servidores. Esta função de despesa inclui aposentadorias, pensões, salários-família, obrigações patronais e contribuições para entidades fechadas de previdência. O montante com pessoal parece ainda maior quando comparado às despesas de custeio, que montam em 39% dos gastos correntes.

Tabela 66. Composição das Despesas do Município de Sarandi, 2013

	R$ (Mil)	% do Total	% de Próprias, Outras e Transferências
TOTAL DE DESPESAS	**95.354**	**--**	**--**
DESPESAS CORRENTES	**75.043**	**78,70**	**100**
Pessoal e encargos sociais	45.172	47,37	60,19
Juros e encargos da dívida	690	0,72	0,92
Despesas de custeio	29.181	30,60	38,89

	R$ (Mil)	% do Total	% de Próprias, Outras e Transferências
DESPESAS DE CAPITAL	**20.310**	**21,30**	**100**
Investimentos	17.152	17,99	84,45
Amortizações da Dívida	3.158	3,31	15,55

Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda apud IPARDES, 2015.

A figura a seguir traz três despesas selecionadas para ilustrar seu comportamento ao longo dos últimos anos, em valores correntes e milhões de reais. As despesas com pessoal e respectivos encargos sociais não apenas é a maior das contas do município como também cresce em ritmo acelerado. Em 2009, representava R$ 26,6 milhões, saltando em R$ 18,2 milhões para os atuais R$ 45 milhões (2013). O acréscimo, de 70% no curto intervalo de tempo, significa maior rigidez orçamentária futura ao município. As despesas correntes com educação também apresentam alta, embora tenham sofrido uma reversão na tendência entre 2012 e 2013. Já os investimentos municipais, que mantiveram-se relativamente estáveis até 2009, dão um salto em 2010 e posteriormente em 2012.

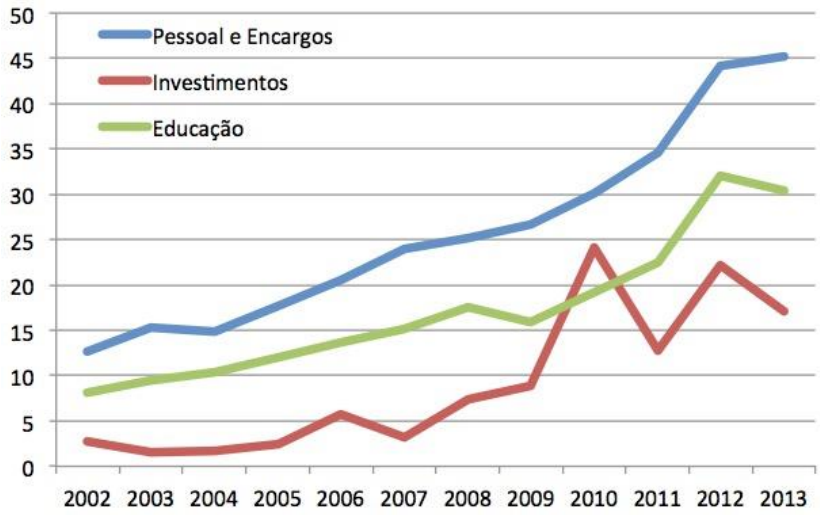


Figura 191. Despesas Municipais Selecionadas de Sarandi, milhões de reais a preços correntes
Fonte: IBGE/IPARDES apud IPARDES, 2015

5.3.2.4 Mercado de Trabalho

Os dados divulgados pelo IBGE através do Censo Demográfico de 2010 possibilitam vislumbrar a estrutura e a dimensão do mercado de trabalho de Sarandi, que indiretamente confirmam o reduzido dinamismo da sua atividade econômica, apesar dos avanços mais recentes.

Neste ano, a População Economicamente Ativa – PEA do município, que grosseiramente se constitui no número de pessoas que vão ao mercado em busca de alguma atividade, era de 42.712 pessoas, em sua grande maioria residente no meio urbano (99,6%) e que os 21,7 mil pessoas enumeradas em 1991. Ressalte-se que esta proporção da PEA urbana pouco se

alterou entre 1991 e 2010 à medida que já era elevada no início da década (96,2%), situando-se inclusive, acima da média observada para o total do Estado (74,2% em 1991 e 85,3% em 2010).

A PEA masculina de Sarandi, embora continue preponderando, diminuiu a sua participação de 67,4% em 1991 para 60,9% em 2000, e para 56,0% em 2010. Neste período, as mulheres apresentaram um ritmo de crescimento da PEA (94,2%) bastante superior ao dos homens (46,3%), mantendo a tendência de aumento da participação feminina no mercado de trabalho (tabela a seguir).

Tabela 67. População Economicamente Ativa (PEA), População Ocupada (PO), População Desocupada (PD) e Taxa de Desocupação (TD), por gênero, Sarandi e Paraná, 1991, 2000 e 2010

		Paraná			Sarandi		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
PEA	TOTAL	3.612.631	4.651.849	5.587.968	21.729	35.18	42.712
	HOM.	2.470.846	2.806.547	3.127.965	14.639	21.415	24.442
	MUL.	1.141.785	1.845.283	2.460.002	7.090	13.765	18.271
PO	TOTAL	3.485.615	4.055.763	5.307814	20.385	29.464	40.796
	HOM.	2.400.782	2.522.870	3.016.314	13.956	18.594	23.716
	MUL.	1.084.833	1.532.869	2.291.500	6.429	10.870	17.080
PD	TOTAL	127.023	596.093	280.154	1.344	5.716	1.916
	HOM.	70.068	283.676	111.651	683	2.821	726
	MUL.	56.955	312.417	168.502	661	2.895	1.191
TD (%)	TOTAL	3,5	12,8	5,0	6,2	16,2	4,5
	HOM.	2,8	10,1	3,6	4,7	13,2	3,0
	MUL.	5,0	16,9	16,9	9,3	21,0	6,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A população ocupada – PO, que representa as pessoas que foram ao mercado de trabalho e conseguiram alguma ocupação, passou de 20,4 mil 1991, para 29,5 mil em 2000 e para 40,8 mil em 2010 um elevado crescimento de 44,5%. Mesmo assim, foi consideravelmente inferior do verificado para a sua PEA. Da mesma forma, o número de mulheres ocupadas, em que pese proporcionalmente menor em relação aos homens, também apresentou elevado ritmo de crescimento.

O número de pessoas desocupadas em Sarandi aumentou em aproximadamente 4,4 mil pessoas no período de 1991 a 2000, passando de 1,3 mil para 5,7 mil. Porém esse número teve uma considerável redução em 2010, passando para 1,9 mil. Equivale dizer que o mercado de trabalho de Sarandi não apenas cresceu, como tal expansão foi suficiente para ocupar uma considerável parte das pessoas que a ele se dirigiram em busca de emprego e renda, tanto em seu segmento formal quanto informal. Destaque-se que o aumento a taxa de desemprego de Sarandi acompanhou a tendência do mercado de trabalho estadual, embora em patamares menores.

Tendo em vista que, proporcionalmente, as mulheres foram em maior número ao mercado, elas aumentaram a sua participação na PEA e PO do município. Por esta razão, durante o período, elas foram responsáveis por pouco mais de metade do aumento do número de pessoas desocupadas e apresentaram taxas de desocupação superiores às dos homens, mas não tão elevadas quando aquelas observadas há uma década.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 2,35% trabalhavam no setor agropecuário, 0,10% na indústria extrativa, 18,20% na indústria de transformação, 15,09% no setor de construção, 0,69% nos setores de utilidade pública, 15,18% no comércio e 39,71% no setor de serviços.

Cabe notar que a relação entre Sarandi e Maringá se insere num contexto histórico em relação ao plano de ocupação do norte do Paraná. A implementação de núcleos urbanos seguiu uma lógica hierarquizada. Maringá, por exemplo, foi fundada para ser “capital”, isto é, para cumprir funções mais complexas dentro de uma rede de cidades (MARANHO, et al., 2009). As cidades de porte intermediário, como Sarandi, além de terem a função de agregar a produção agropecuária, desenvolvem também atividades comerciais e de serviços, porém de menor diversificação e qualidade, a exemplo do comércio atacadista de alguns produtos e de alguns serviços voltados à saúde a educação. Ademais, se constitui em local de moradia de trabalhadores que se inserem no mercado de trabalho local e dos centros de maior porte, como o de Maringá.

Em menores proporções, outras atividades de prestação de serviços também se destacaram na geração de emprego, como as atividades de transporte, armazenagem e correios (5,44%), de alojamento e alimentação (3,41%), as atividades imobiliárias (0,25%), educação (2,51%), administração pública, defesa e seguridade social (2,13%) e outras atividades de serviços (2,77%) (Tabela a seguir).

Tabela 68. Participação percentual das Pessoas Ocupadas (PO) por setor de atividade econômica na Região Metropolitana de Maringá, em Maringá e em Sarandi, 2010

	RMM (%)	Maringá (%)	Sarandi (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	8,52	2,18	2,37
Informação e Comunicação	0,41	2,00	0,87
Indústria extrativa	0,06	0,05	0,09
Indústria de transformação	11,82	14,77	18,94
Produção e distribuição de eletricidade e gás	0,14	0,22	0,09
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,34	0,43	0,66
Construção	4,98	6,7	14,91
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	9,44	23,28	18,85
Alojamento e alimentação	1,55	3,70	3,41

	RMM (%)	Maringá (%)	Sarandi (%)
Transporte, armazenagem e correio	2,41	4,27	5,44
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,67	2,04	0,73
Atividades imobiliárias	0,11	0,83	0,25
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1,32	4,9	1,71
Atividades administrativas e serviços complementares	1,39	3,38	4,72
Administração pública, defesa e seguridade social	1,39	4,01	2,13
Educação	2,41	7,04	2,51
Saúde humana e serviços sociais	1,37	4,75	1,9
Artes, cultura, esporte e recreação	0,32	1,12	0,59
Outras atividades e serviços	1,42	3,77	2,77
Serviços domésticos	3,93	5,08	8,86
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0
Atividades mal especificadas	3,24	5,48	8,96

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O movimento pendular de trabalhadores também ocorre em outras atividades de prestação de serviços e comércio de mercadorias, como as de trabalhadores autônomos ligados a pequenos reparos de residências e ao comércio ambulante, além daqueles empregados em algumas atividades industriais. Este movimento ocorre tanto no sentido Sarandi a Maringá como de Maringá para Sarandi.

A indústria de transformação, em menores proporções, também era responsável (18,94%) por considerável parcela do emprego gerado no município em 2010. Ao se agregar a esta a participação dos empregos gerados pela construção civil (14,91%), pela indústria extrativa (0,09%) e pelos serviços industriais de produção e distribuição de eletricidade e gás (0,09%) observa-se que o segmento industrial era responsável por cerca de um terço do total do emprego gerado em Sarandi (34,03%).

As atividades agropecuárias, assim como em relação ao PIB, eram pouco expressivas no que se refere à criação de empregos em Sarandi. Dentre as 40.797 pessoas ocupadas em 2010, mais de três quartos se inseriam no mercado de trabalho do município como empregadas, em sua maioria (61,58%) com carteira de trabalho assinada, tanto entre os homens quanto entre as mulheres. Esta proporção revela a elevada importância do segmento formal no mercado de trabalho do município, superando a importância observada para o setor em termos de Estado (50%) (Tabela a seguir).

Tabela 69. Participação percentual das Pessoas Ocupadas (PO) por posição em Maringá e em Sarandi, 2010

	Paraná		Sarandi	
	Total	**%**	**Total**	**%**
População Ocupada Total	**5.307.814**	**--**	**40.796**	**--**
População Ocupada Masculina	3.016.314	56,83	23.716	58,13
População Ocupada Feminina	2.291.500	43,17	17.080	41,87
Com carteira de trabalho assinada	2.653.498	49,99	25.125	61,59
Militares e funcionários públicos estatutários	207.317	3,91	625	1,53
Outros sem carteira de trabalho assinada	886.572	16,7	6.502	15,94
Empregadores	149.172	2,81	296	0,73
Conta Própria	1.181.404	22,26	7.712	18,9
Não remunerados	94.934	1,79	0	0,84
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	134.927	2,54	191	0,47

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

O setor informal, que tradicionalmente se constitui na agregação dos trabalhadores assalariados sem carteira de trabalho assinada e dos que trabalham por conta própria, representava cerca de 47,1% do mercado de trabalho de Sarandi em 2000. Já em 2010, essa proporção caiu para cerca de 39%. Mesmo assim, é elevada a participação da informalidade na geração de emprego no município.

As informações da RAIS, apesar de se restringirem aos trabalhadores com carteira de trabalho assinada pelo empregador e captarem melhor os aspectos urbanos do mercado de trabalho, têm a vantagem de apresentar um quadro mais recente e desagregado do desempenho do mercado de trabalho do município.

Em 2013, último dado disponível pelo CAGED do MT, existiam 11.291 postos de trabalho formal (com carteira assinada) no município de Sarandi, sendo a maior parcela (35%) nas diversas atividades industriais, com destaque para aquelas de fabricação de materiais de transporte (13%) devido à MONA do Brasil, madeira e mobiliário (7%), têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos (6%). Pode-se, pela Tabela a seguir, dizer que o mercado de trabalho formal de Sarandi caracteriza-se pelo desenvolvimento de atividades urbanas.

Tabela 70. Postos de trabalho segundo o setor de atividade em Sarandi, 2000 e 2013

	2000		2013		Variação Absoluta 2000 / 2013
	Absoluto	%	Absoluto	%	
Extrativa mineral	0	0%	0	0%	0
Indústria de produtos minerais não metálicos	30	1%	137	1%	107
Indústria metalúrgica	115	2%	277	2%	162
Indústria mecânica	205	4%	406	4%	201
Indústria do material elétrico e de comunicações	7	0%	5	0%	-2
Indústria de materiais de transporte	478	9%	1.475	13%	997
Indústria da madeira e do mobiliário	432	8%	744	7%	312
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	15	0%	43	0%	28
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, similares, indústrias diversas	98	2%	73	1%	-25
Indústria química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria, sabões, velas e materiais plásticos	59	1%	88	1%	29
Indústria têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	249	5%	625	6%	376
Indústria de calçados	24	0%	6	0%	-18
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	125	2%	66	1%	-59
Serviços industriais de utilidade pública	0	0%	6	0%	6
Construção civil	85	2%	586	5%	501
Comércio varejista	1.021	19%	2.681	24%	1.660
Comércio atacadista	66	1%	292	3%	226
Instituições de crédito, seguros e capitalização	44	1%	73	1%	29
Administradoras de imóveis, valores mobiliários, serviços técnicos	76	1%	168	1%	92
Transportes e comunicações	87	2%	593	5%	506
Serviços de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, radiofusão e televisão	188	4%	498	4%	310
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	148	3%	362	3%	214
Ensino	66	1%	232	2%	166
Administração pública direta e indireta	1.500	28%	1.728	15%	228
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo vegetal e pesca	162	3%	128	1%	-34
Total	5.280	100%	11.291	100%	6.011

Fonte: MTE, CAGED 2015.

As atividades de prestação de serviços e comércio de mercadorias são as responsáveis por 59% do total de postos de trabalho existentes em Sarandi em 2013, ou seja, 6.627 vagas de trabalho. Destas expressivas atividades geradoras de emprego formal, a maior empregadora

é a própria administração pública direta e indireta (15%) e, em menores proporções, os serviços de transporte e telecomunicações (5%) e de alojamento, alimentação, reparação e manutenção, radiofusão e televisão (4%). O comércio de mercadorias, basicamente varejista (24%), foi responsável por 2.681 postos de trabalho.

A agropecuária participava com parcela pouco expressiva (3%) em 2000, contribuição essa que foi reduzida ainda mais em 2013 para 1% do total de vagas formais, ou seja, 128 postos de trabalho em 2013 contra 162 em 2000. Sem dúvida, o setor primário da economia é aquele que menores registros formais de empregados detém, porém não é esta a razão suficiente para justificar tamanho decréscimo em importância senão a perda de relevância efetiva do setor na economia de Sarandi.

Durante os anos de 2000 e 2013, o aumento de 6.011 postos de trabalho com carteira de assinada no município, ou taxa de crescimento de 114%. Embora expressivo o aumento, anualizada, a taxa de crescimento de vagas formais de trabaho é de apenas 1% ao ano, ou seja, aproximadamente 462 vagas de trabalho ao ano. O crescimento das vagas formais havia sido até maior em 2011, ano que registrou 560 vagas a mais do que em 2013.

O desempenho histórico, entre 2000 e 2013, ocorreu principalmente em função do desempenho das atividades de comércio de mercadorias, principalmente o varejista (+1.660), de alguns segmentos industriais, como o têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos (+376), materiais de transporte (+997), madeira e do mobiliário (+312), mecânica (+201) e metalurgia (+162), além de algumas atividades de prestação de serviços, como transporte e comunicações (+506), administração pública direta e indireta (+228) e serviços de alojamento, alimentação, reparação e manutenção (+310).

A evolução mais expressiva na contratação de trabalhadores em alguns segmentos econômicos resultou em uma alteração na estrutura do mercado de trabalho. O mercado de trabalho do município continua baseado em atividades urbanas, embora ocupando uma maior parcela de seus trabalhadores em atividades de produção de bens materiais.

Ao se cruzar os dados do Censo Demográfico de 2010 com os dados do Ministério do Trabalho para aquele mesmo ano, pode-se investigar em detalhes a estrutura de remuneração das pessoas ocupadas em Sarandi. Eis que, incluindo tanto o segmento formal quanto informal, a remuneração no município era inferior àquela observada para o total do estado do Paraná: 50,93% não tinham rendimento ou recebiam mensalmente de todos os trabalhos desenvolvidos até um salário mínimo mensal e 33,81% de um a dois salários mínimos.

Assim, em 2010, a maioria (84,74%) da população ocupada do município não tinha rendimento ou recebia até dois salários mínimos mensais, indicando um alto grau de dificuldades de sobrevivência para a sua população. No mesmo ano, 2010, a média das rendas domiciliares per capita das pessoas residentes no município (somatória das rendas mensais de todos os moradores do domicílio, dividida pelo número de residentes) foi de R$ 529,80, ou seja, apenas 3,9% acima do valor de referência de R$ 510,00 (salário mínimo de 2010) (Tabela a seguir).

Tabela 71. Participação porcentual das Pessoas Ocupadas (PO), por classe de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos no Paraná e em Sarandi, 2010

	Paraná (%)	Sarandi (%)
Sem Rendimento	27,60	29,25
Até 1/4 salário mínimo	3,08	3,08
De 1/4 a 1/2 salário mínimo	2,78	1,75
De ½ a 1 salário mínimo	17,57	16,85
De 1 a 2 salário mínimo	25,60	33,81
De 2 a 3 salário mínimo	9,10	4,62
De 3 a 5 salário mínimo	7,02	7,98
De 5 a 10 salário mínimo	4,88	1,29
De 10 a 15 salário mínimo	1,00	0,12
De 15 a 20 salário mínimo	0,63	0,00
De 20 a 30 salário mínimo	0,41	0,02
Mais de 30 salário mínimo	0,33	0,04

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 e MTE 2013.

O segmento industrial foi responsável pela maior parcela do valor da massa salarial gerado em 2010 e do aumento entre 2000 e 2010, com destaque para a indústria de material de transformação e de transporte, seguida, em menores proporções, das indústrias têxteis, de madeira e mobiliário e mecânica.

As atividades de prestação de serviços (especialmente o setor público e as atividades de transporte e de comunicação) e de comércio de mercadorias (basicamente o varejista) também geraram parcela considerável da massa salarial e do seu crescimento no período. As atividades agropecuárias foram pouco significativas.

Isoladamente, somente três segmentos econômicos (administração pública, comércio varejista de mercadorias e as indústrias de material de transporte) geraram quase metade da massa salarial de Sarandi em 2010, configurando uma elevada concentração em poucos segmentos da atividade econômica municipal. Esta concentração revela a fragilidade do seu mercado de trabalho e da sua economia, à medida que o desempenho destes setores pode afetar consideravelmente o seu dinamismo.

No período, a remuneração média do trabalhador de Sarandi aumentou de R$ 667,52 em 2000 para dois salários mínimos em 2010. Mesmo assim, ainda é cerca de 30,8% inferior à

média estadual, em que pese ter reduzido esta diferença no período. Dentre os três segmentos mais dinâmicos do seu mercado de trabalho somente o comércio varejista praticava remuneração inferior à média municipal. Ressalta-se ainda que, dentre todas as atividades, a administração pública foi um dos segmentos que mais concedeu aumento real de salários para os seus funcionários.

5.3.2.5 Segurança Pública

Para a caracterização do quadro de segurança social foram utilizadas as informações do Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros de 2008. Embora seja documento um tanto quanto defasado no tempo, trata-se de panorama confiável e de ricos detalhes sobre o tema, suprindo a ausência de outras fontes mais atuais e de igualável confiabilidade.

Baseado no trabalho supracitado, constata-se que Sarandi não se caracteriza como um município violento. Sarandi não figura no ranking dos 556 (10% dos município brasileiros) com as maiores taxas médias de homicídios, medidos através da média móvel de três anos, como indicador de violência. Alguns municípios do Paraná, entre eles Curitiba, Araucária e São José dos Pinhais, sofrem das mazelas de sociedades mais urbanizadas. O relatório Mapa da Violência detectou que os municípios de maior porte concentram a violência homicida no país, dado corroborado pela posição de Maringá no ranking como 181º, ostentando as taxas negativas de 18, 42 e 37 homicídios nos anos de 2004, 2005 e 2006 (0,077 por 100 mil habitantes). O número de homicídios caracteriza a presença de uma agressão de terceiro, que utiliza qualquer meio para provocar danos à vítima, sendo um indicador claro de violência.

Maringá também figura no ranking dos 200 municípios nacionais com as maiores taxas de homicídios entre a população jovem. Ocupando exatamente a 200ª posição, o número de homicídios juvenis nos anos de 2004 a 2006 foi de, respectivamente, 4, 16 e 12 (0,025 por 100 mil habitantes).

À título de comparação, Curitiba está como a 7ª cidade com a maior média móvel de homicídios nessa categoria, com respectivos índices de 307, 342 e 382 nos mesmos anos (0,207 por 100 mil habitantes). O número absoluto de homicídios é fortemente influenciado pelo tamanho da população, embora a concentração de altos níveis de violência nos municípios de Curitiba, São José dos Pinhais e Ponta Grossa denota uma tendência de concentração geográfica que se afasta do norte em direção à Capital do estado.

Além disto, conceitua-se como indicador de vitimização juvenil a medida da proporção de homicídios juvenis com relação ao total de homicídios acontecidos em 2006, haja vista que representa o grau de concentração da violência letal entre os jovens. Nesse indicador, Sarandi figura na lista dos 200 piores municípios na 194ª posição com um indicador de 37,1. Neste

mesmo ranking, Curitiba figura em 63ª posição com um indicador de razão 44. Uma vez proporcionalizadas as populações de ambos municípios, tem-se uma taxa de 0,024 para Curitiba contra 0,371 (por 100 mil habitantes).

Além dos homicídios, juvenis ou não, outro indicador de violência são os acidentes de transporte, que incorporam os acidentes de trânsito (na sua concepção tradicional) e outros acidentes derivados das atividades de transporte, como aéreo, por água e etc. Neste indicador, Sarandi também figura no ranking dos piores municípios na 150ª posição com 42, 38 e 37 vítimas nos respectivos anos de 2004, 2005 e 2006. Nesse mesmo ranking, a cidade de Maringá figura em 57ª posição com 105, 90 e 94 acidentes nos mesmos três anos analisados. Dividindo-se os indicadores do último ano de referência por 100 mil habitantes, tem-se 0,37 para Sarandi e 0,19 para Maringá.

Um adicional indicador de violência é obtido quando se analisam os óbitos por armas de fogo, que podem ser acidentais, por agressão de terceiros, auto provocados intencionalmente ou de intencionalidade desconhecida, cuja característica comum foi a morte causada por uma arma de fogo. No ranking dos 200 municípios com as maiores taxas (em 100 mil habitantes) de óbitos por armas de fogo do Brasil, novamente Curitiba merece destaque negativo, ocupando a 7ª colocação. Maringá e Sarandi não figuram nesse ranking.

Pode-se, desta forma, afirmar que a incidência de violência a partir dos indicadores do Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros concentrou-se nos maiores municípios, destacando-se aqueles que integram a Região Metropolitana de Curitiba. Já a Região Metropolitana de Maringá, incluindo Sarandi, não se configura em situação que mereça destaque. Não obstante, Maringá e Sarandi estão bastante sujeitas a acidentes de transporte, principalmente por estarem localizados próximos a importantes vias de escoamento da produção, como é o caso da BR-376.

5.3.3 Caracterização dos serviços de infraestrutura

Na presente etapa do diagnóstico serão elencadas as principais características dos serviços de infraestrutura, bem como serão analisadas suas recentes dinâmicas de desenvolvimento. Como visto no histórico do município, Sarandi é fruto de uma ocupação territorial motivada por interesses imobiliários em detrimento aos interesses de planejamento urbano. Tal início não foi e tampouco está sendo corrigido com a gestão da Região Metropolitana de Maringá como um território único. Dessa forma, o que se observa é que Sarandi mantém a característica de outrora como motivador de sua expansão urbana, ou seja, por interesses imobiliários que promovem o loteamento e determinam os eixos de expansão da malha urbana, não necessariamente onde há infraestrutura para tal, espaços destinados ao lazer, preparo para o saneamento básico e pavimentação própria das vias de acesso.

5.3.3.1 Educação

Para a avaliação dos serviços de educação foram consideradas as informações da Secretaria Estadual de Educação, em que são arroladas as principais características das escolas municipais, estaduais e privadas disponíveis no município, além de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP.

Sarandi dispõe de escolas em diversos níveis, inclusive com formação universitária (tabela a seguir). A relação a seguir mostra as diversas escolas existentes no município em nível fundamental e médio, públicas e privadas.

Tabela 72. Escolas, nível de ensino e número de matrículas no Município de Sarandi em 2014

Escola	Bairro	Nível de ensino	Nº de Matrículas	Período
Adelaide D. Tonon, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Novo Panorama	Creche	138	Integral
		Pré-escola	68	Integral
Ágape, Centro de Educação Infantil	Jd. Independência	Creche	5	Integral
		Pré-escola	6	Integral
Amas, Centro de Educação Infantil	Centro	Creche	103	Integral
		Pré-escola	59	Integral
Anjos da Terra, Centro de Educação Infantil - Sede	Jd. Independência	Pré-escola	28	NI
Anjos da Terra, Escola - Educação Infantil e Ensino Fundamental - Subsede	Jd. Independência	Ensino Fundamental	42	NI
Antonio Francisco Lisboa, Colégio Estadual - Ens. Fund. e Médio	Jd. Paulista	5ª a 8ª série	741	M/T/N
		Atendimento Educacional Especializado	3	NI
		Ensino Médio	619	M/N
		Educação Profissional	161	T/N
		Línguas estrangeiras e indígenas	109	NI
Ayres Aniceto Andrade, Escola Municipal - Educação Infantil e Ensino Fundamental	Jd. Esperança	Pré-Escola	29	NI
		Ens. Fund. 1/5 ano/ciclo	662	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	42	N
		Educação Especial Ensino Fundamental	7	M
Betel, Centro de Educação Infantil	Jd. Independência	Creche	94	Integral
		Pré-Escola	56	Integral
Cantinho dos Baixinhos, Centro de Educação Infantil	Jd. Panorama	Creche	16	Integral/NI
		Pré-Escola	10	Integral/NI
Cecília Meireles, Escola Municipal Poeta - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Novo Panorama	Pré-escola	30	M/T
		Ens. Fund. 1/5 ano/ciclo	308	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	14	N
		Atendimento Educacional Especializado	1	NI
CEEBJA Sarandi - Ens. Fund. e Médio	Jd. Europa	Processo do Fundamental - Fase II	584	NI
		Processo do Ensino Médio	619	NI
		Atendimento Educacional Especializado	7	NI
Cora Coralina, Colégio Estadual - Ens. Fund. e Médio	Jd. Castelo	5ª a 8ª série	684	M/T
		Ensino Médio	238	M
Corrente do Amor, Centro Municipal de Educação Infantil	Conjunto Bela Vista	Creche	96	Integral
		Pré-escola	73	Integral
Criança Esperança, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fundamental	Jd. Castelo	Pré-escola	104	T
		Ens. Fundamental anos iniciais	347	M/T
		Atendimento Educacional Especializado	6	NI

Escola	Bairro	Nível de ensino	Nº de Matrículas	Período
Cristo Rei, Centro de Educação Infantil	Pq. São Pedro	Creche	79	Integral
		Pré-Escola	24	Integral
Darci A. Pereira Mochi, Escola Municipal Professora - Educação Infantil e Ens. Fund.	Vera Cruz	Ens. Fund. Anos iniciais	85	M/T
		Atividades Complementares	62	NI
Helena Kolody, Colégio Estadual – Ens. Fund. e Médio	Jd. Ouro Verde	5ª a 8ª série	561	M/T
		Atividades Complementares	131	NI
		Ensino Médio	355	M
		Atendimento Educacional Especializado	1	T
Jardim Independência, Colégio Estadual - Ens. Fund. e Médio	Jd. Independência	5ª a 8ª série	892	M/T/N
		Atividades Complementares	136	M
		Ensino Médio	458	M/N
		Atendimento Educacional Especializado	16	NI
Jardim Panorama, Colégio Estadual - Ens. Fund. e Médio	Jd. Panorama	5ª a 8ª série	670	M/T/N
		Atividades Complementares	118	M/T
		Ensino Médio	650	M/N
Jardim Universitário, Colégio Estadual – Ensino Fundamental e Médio	Jd. Universitário	5ª a 8ª série	483	NI
		Ensino Médio	32	NI
		Atendimento Educacional Especializado	4	NI
José de Anchieta, Escola Municipal Padre - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Verão	Pré-Escola	54	NI
		Ens. Fund. Anos iniciais	515	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	21	N
		Atendimento Educacional Especializado	4	M
José Polo, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Castelo	Pré-escola	25	T
		Ens. Fund. Anos iniciais	371	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	34	N
		Educação Especial	13	M
Julia V. Sordi, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Social	Creche	133	Integral
		Pré-escola	60	Integral
Livania M Lerin Kiste, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Verão	Creche	80	Integral
		Pré-Escola	76	Integral
Luiz Bifon, Escola de Educação Especial	Centro	Atendimento Educacional Especializado	118	M/T
		Educ. Inf. 0 A 3 anos - DI	13	M/T
		Educ. Inf. 4 A 6 anos - DM	5	M/T
		Ensino Fund. Anos iniciais	61	M/T
		EJA Ensino Fund. Anos iniciais	117	NI
Luiz Gabriel Sampaio, Escola Rural Municipal Dr. - Educação Infantil e Ens. Fund.	Aeroporto	Pré-escola	6	T
		Ens. Fund. Anos iniciais	33	T
Machado de Assis, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Panorama	Pré-Escola	27	NI
		Ens. Fund. Anos iniciais	519	M/T
		Atendimento Educacional Especializado	5	NI
Maria Antonia, Escola Estadual Irmã - Ens. Fund.	Centro	5ª a 8ª série	587	M/T
		Atividades Complementares	86	T
Masami Koga, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Universal	Pré-escola	27	M
		Ens. Fund. Anos iniciais	461	M/T
		Atendimento Educacional Especializado	2	M/T
Mauro Padilha, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jd. Independência	Pré-Escola	27	M/T
		Ens. Fund. Anos iniciais	376	M/T
		Educação Especial	22	M/T
		Atendimento Educacional Especializado	9	NI
Menino Jesus, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Nova Paulista	Creche	87	Integral
		Pré-escola	50	Integral
Mercedes R. Panzeri, Escola Municipal -	Jd. Independência	Pré-escola	44	M/T
		Ens. Fund. Anos iniciais	349	M/T

Escola	Bairro	Nível de ensino	Nº de Matrículas	Período
Educação Infantil e Ens. Fund.				
Monteiro Lobato, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Universal	Creche	80	Integral
		Pré-escola	30	Integral
Olavo Bilac, Colégio Estadual - Ens. Fund. e Médio	Centro	5ª a 8ª série	751	M/T/N
		Atividades Complementares	45	M/T
		Ensino Médio	720	M/N
		Atendimento Educacional Especializado	2	NI
Olinda Dias Pereira, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Parque Alvamar	Pré-escola	25	M/T
		Ens. Fund. Anos iniciais	270	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	21	N
Paulo Freire, Escola Municipal Prof. - Educação Infantil e Ens. Fund.	Conj. Vale Azul	Pré-Escola	22	NI
		Ens. Fund. Anos iniciais	291	M/T
Pedacinho do Céu, Centro Municipal de Educação Infantil	Jd. Castelo	Creche	179	Integral
		Pré-Escola	23	Integral
Pedacinho do Reino, Centro de Educação Infantil	Jd. Panorama	Creche	11	NI
		Pré-Escola	34	NI
Pequerruchos, Educação Infantil	Jd. Independência	Creche	9	Integral
		Pré-Escola	9	Integral
Sagrada Família, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fundamental	Jd. Independência	Pré-escola	29	T
		Ens. Fund. Anos iniciais	267	M/T
		Educação Especial	1	NI
Colégio Santa Ana - Educação Infantil, Ens. Fundamental e Médio	Centro	Creche	14	NI
		Pré-Escola	49	NI
		Ens. Fund. Anos iniciais	156	NI
		Ens. Fund. Anos finais	92	NI
		Ensino Médio	42	NI
São Francisco de Assis, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fundamental	Centro	Pré-escola	25	M/T
		Ens. Fund. Anos iniciais	423	M/T
		Educação Especial	9	M/T
		Atendimento Educacional Especial	5	NI
Tia Lu, Educação Infantil	Jd. Independência	Creche	8	NI
		Pré-Escola	10	NI
Tisuro Tsuji B. Cunha, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fundamental	Jd. Paulista	Pré-Escola	27	M/T
		Ens. Fund. Anos iniciais	533	M/T
		Atendimento Educacional Especial	11	NI
Turminha Feliz, Centro de Educação Infantil	Jd. Nova Paulista	Creche	14	Integral
		Pré-Escola	27	NI
Vale Azul, Centro Municipal de Educação Infantil	Conj. Floresta	Creche	80	Integral
		Pré-escola	30	Integral
Vinicius de Moraes, Centro Municipal de Educação Infantil	Resid. São José	Creche	58	Integral
		Pré-escola	21	Integral
Yoshio Hayashi, Escola Municipal - Educação Infantil e Ens. Fund.	Jardim Social	Pré-escola	50	T
		Ens. Fund. Anos iniciais	550	M/T
		EJA I-4 etapas/períodos	35	N

Fonte: Secretaria do Estado de Educação do Paraná, 2015.

A Constituição Federal do Brasil define a educação fundamental como direito do indivíduo e obrigação do Estado. A educação no Brasil foi regulamentada pela Lei Federal n.º 9394, de 1996, conhecida com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação. A oferta do ensino gratuito nas escolas públicas municipais e estaduais é obrigatória, mas depende da existência de recursos orçamentários. A partir de 2007 teve início a implantação gradativa, para ser

concluída em 2009, do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais de Educação, o Fundeb, que incluiu toda a educação básica, ou seja, as creches, o pré-escolar, o ensino fundamental, o médio, a educação de jovens e adultos. Esse fundo vai vigorar até 2020 sendo que a partir de 2010 recebeu aporte de recursos federais de 10% das contribuições dos municípios e dos Estados.

Como observado no capítulo sobre as finanças municipais, Sarandi investe parte substancial de seus recursos em educação, conta que perfaz 30% do total gasto em 2013. Não obstante, o fato do município ser uma "cidade dormitório" de Maringá faz com que a obrigação para com o provento da educação seja maior em proporção do que os recursos advindos de impostos, taxas e tributos que deveriam ser oriundos de atividade econômica que ocorre, como visto, nos municípios vizinhos.

Assim, de acordo com a Secretaria de Estado da Educação do Paraná - SEED/PR, o município de Sarandi contou, no ano de 2014, com 50 escolas, sendo 28 municipais, 9 estaduais e 13 particulares. Das escolas particulares, um número significativo (10 das 13) se dedicam exclusivamente à educação infantil, enquanto outras duas combinam a educação infantil com o ensino fundamental e outra tem como objetivo a educação especial.

As escolas municipais dedicam-se ao ensino fundamental de primeira à quarta séries e ao ensino infantil. Dentre estas, 10 oferecem exclusivamente a educação infantil, incluindo creches e pré-escolas; as demais 18 escolas dedicam-se ao ensino fundamental. Dez delas incluem a pré-escola sem as atividades de creche.

As creches e pré-escolas são todas de período integral e contam com um número de matrículas de 1.238 e 781 crianças respectivamente; já o pré-escolar nas unidades que oferecem também o ensino fundamental é oferecido em um único turno, ou de manhã ou de tarde. As 9 escolas estaduais oferecem tanto o ensino fundamental de quinta a oitava séries como o ensino médio, sendo que apenas uma escola não oferece o ensino médio (Tabela a seguir).

Tabela 73. Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em Sarandi, 2013

	Creche	Pré-Escolar	Fundamental	Médio	Profissional
Rede Municipal	1.238	781	6.894	0	0
Rede Estadual	0	0	6.236	3.278	161
Rede Particular	303	382	233	42	0
TOTAL	**1.541**	**1.163**	**13.363**	**3.320**	**161**

Fonte: MEC/INEP, 2015; SEED/PR, 2015.

O significativo contingente escolar de Sarandi para o ensino pré-escolar e fundamental, em ambos os níveis, tem se mantido ao par com o crescimento da população dessa idade.

Verifica-se esse pari-passu comparando-se os dados do censo de 2010 (IBGE) com as matrículas realizadas naquele ano (censo escolar do INEP), conforme demonstrado na tabela que segue. O resultado da comparação para os anos escolares fundamentais, inclusive, indicam que havia um número maior de matrículas do que crianças, o que pode ocorrer pela vinda de crianças de fora do município ou mesmo por erros de contagem em ambos os levantamentos. De qualquer sorte, percebe-se que havia matrículas suficientes para cobrir a totalidade da população de idade entre 7 e 14 anos, ou seja, os anos do ensino fundamental.

Tabela 74. Comparativo entre o número de habitantes nas respectivas faixas etárias escolares e o número de matrículas de acordo com a rede de ensino em Sarandi, 2010

	Censo Demográfico (IBGE, 2010)	Matrículas (Censo INEP), escolas municipais e estaduais em 2010	Grau de cobertura
Creche (0 a 3 anos)	4.731	594	**12,6%**
Pré-escola (4 a 6 anos)	3.561	1.030	**28,9%**
Fundamental 1, municipal (7 a 10 anos)	5.495	6.336	**115,3%**
Fundamental 2, estadual (11 a 14 anos)	6.136	6.331	**103,2%**
Ensino Médio (15 a 17)	4.749	2.770	**58,3%**

Fonte: MEC/INEP, 2015; IBGE, Censo Demográfico 2010.

Na creche e na pré-escola, entretanto, denota-se um grau de atendimento inferior ao necessário. A pré-escola é um período preparatório para a alfabetização, o que não impede que algumas crianças já se alfabetizem nessa fase da vida escolar. Uma vez que a alfabetização exige que a criança passe por algumas etapas no desenvolvimento de sua personalidade antes que esteja preparada para a aquisição da leitura e da escrita, entende-se que esse déficit de atendimento poderá prejudicar o andamento escolar de parte significativa das crianças.

Tal como nos anos inferiores de educação, o grau de atendimento do ensino médio é bastante deficitário no município de Sarandi, em parte porque diversos alunos não se matriculam por já comporem o mercado de trabalho e não necessariamente por falta de vagas na rede de ensino. Sabe-se, entretanto, que a taxa de cobertura do ensino médio por escolas privadas é pífia, resultando em diminutos anos totais de educação. Adicionalmente, sabe-se que a taxa de abandono no ensino médio de Sarandi, estimada pelo INEP, estava próxima a 10%, em 2013, contra 7%, no Paraná.

Por último, cabe o registro da existência de uma Faculdade voltada para o ensino da Administração, Comércio Exterior e Ciências Contábeis, em nível de bacharelado, e Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos. Trata-se da FAISA, mantida pela Sociedade Cultural Educacional Acadêmica S/C Ltda., criada em 1981, na cidade de Maringá, e atuando com uma filial em Sarandi, desde 1994. Também a Faculdade UNISSA oferece os cursos de

Administração, Ciências Contábeis, Geografia, Pedagogia e Tecnologia em Processos Gerenciais.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) em 2007 e representa a iniciativa pioneira de reunir num só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do Inep a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas.

O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e médias de desempenho nas avaliações do Inep, o Saeb (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios, obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio). Na Tabela a seguir são mostrados os índices referentes ao município de Sarandi para a última prova disponível, a de 2013.

Tabela 75. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB no município de Sarandi e no Paraná em 2013

Ensino Fundamental	Brasil	Sarandi	Delta entre Sarandi e nota Brasil
4ª Série – Rede Municipal	4,9	5,2	+6%
8ª Série – Rede Estadual	3,9	3,7	-5%

Fonte: MEC/INEP, 2015.

O Ideb é medido a cada dois anos e apresentado numa escala que vai de zero a dez. A meta é alcançar o índice 6,0, resultado obtido pelos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), quando se aplica a metodologia do Ideb em seus resultados educacionais. Essa foi a nota obtida pelos países que ficaram entre os 20 melhores colocados do mundo, sendo que a meta do governo federal é de que a nota média da Educação no Brasil seja igual ou superior a 6,0 até 2022. No total, o Ideb estabelece notas para 46 mil escolas públicas do país e, considerando os resultados, aponta quais escolas precisam de investimentos e, a partir disso, resultados são cobrados. Para que uma escola seja considerada de bom nível, ela precisa ter uma nota igual ou maior a 6,0 (INEP, 2015)

Nenhum dos índices de Sarandi chega a 6,0. Ao contrário, como se observa pela tabela acima, a nota para os primeiros anos do ensino fundamental é de 5,2, enquanto que a nota para os últimos anos de ensino fundamental é de 3,7. Recordando-se a posição de desvantagem que o município de Sarandi apresentou em seu Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal no aspecto educação, corrobora-se a falha do município em prover ensino de qualidade.

5.3.3.2 Saúde

Os indicadores tratados a seguir foram desenvolvidos para efeitos de planejamento de ações de saúde, ou seja, como instrumento para identificar carências que possam ser agravadas pelo empreendimento em questão ou ainda por ele solucionadas mediante intervenções de saúde, principalmente de saúde pública ou de promoção da saúde. Seu uso como meio de diagnóstico socioeconômico deve ser comedido, haja vista a definição mais ampla de saúde, como trabalhado pela Organização Mundial da Saúde - OMS[25].

O diagnóstico do setor de saúde enfatiza inicialmente os recursos disponíveis para o tratamento convencional de saúde e, entre eles, um dos mais relevantes é o número de leitos por habitante, indicador da capacidade física bruta de tratamento dos enfermos. De acordo com o DATASUS, o número de leitos no município de Sarandi, em 2013, chegava a 181 leitos, dos quais 74 destinados à clínica geral e 38 à cirurgia geral. Os demais estavam destinados às várias especialidades médicas (Tabela a seguir).

Tabela 76. Número de leitos por especialidade no município de Sarandi em 2013

	Número de Leitos	Número de Leitos por 1.000 Habitantes*
Cirurgia Geral	38	0,448
Clínica Geral	74	0,872
Neonatalogia	3	0,035
Unidade de Isolamento	1	0,012
UTI Adulto Tipo II	15	0,177
Obstetrícia Cirúrgica	20	0,236
Pediatria Clínica	30	0,354
Total	**181**	**2,133**

Fonte: DATASUS/CNES, 2015.

* Segundo estimativa da população do IBGE para 2013 de 84.847 habitantes

O padrão recomendado pela OMS é 4,5 leitos por 1.000 habitantes e 3,0 leitos especializados por 1.000 habitantes. No município de Sarandi, tendo em conta uma população de 84.847 pessoas, conforme estimativa feita pelo IBGE, há 2,13 leitos para cada grupo de 1.000

[25] A OMS define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade. Ao destacar que a saúde não é apenas ausência de doença, o OMS inclui a mente, as emoções e as relações sociais entre as condições da saúde, pois as pessoas precisam se relacionar com outras pessoas. Nesse sentido, a ideia de saúde abrange um mundo muito mais amplo do que aquele que se limita aos hospitais, postos de saúde, profissionais de saúde. Esses são essenciais, para se compreender a saúde, mas não são exaustivos. Trata-se das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde, porque a saúde, ou seja, o completo bem estar físico, mental e social é o resultado de todos esses fatores. Resumidamente, a saúde passa a incorporar as condições de moradia, escola, a qualidade do ar e da água, a renda, o uso do tempo livre e, inclusive, a responsabilidade de cada pessoa com o seu próprio bem-estar.

habitantes. Nesse importante indicador de capacidade de tratamento da população, Sarandi deixa a desejar.

Além do número de leitos por habitante, a existência ou não de equipamentos apropriados para o tratamento das doenças que possam acometer a população é outro dado fundamental, pois, em geral, trata-se de equipamentos de preços extremamente elevados, cuja aquisição só é compatível com uma demanda grande de serviços. O município conta com um leque aceitável de equipamentos para diagnóstico por imagens, que vai de modelos mais simples de Raios X, como outros mais sofisticados, como tomógrafos computadorizados.

Cabe observar aqui que são equipamentos usados para obtenção de imagens destinadas à realização de diagnósticos, como a mamografia, que constitui uma forma particular de radiografia, da mesma forma que a tomografia computadorizada é uma evolução do raio X, que permitiu a radiografia de tecidos moles, por exemplo. No município de Sarandi foram registrados em 2013, 37 equipamentos desse tipo, incluindo raio X de várias potências, aparelhos de ultrassom e um tomógrafo computadorizado. Também 4 equipamentos de infraestrutura, constituídos por duas usinas de oxigênio e dois grupos geradores. Estes são destinado a garantir o fornecimento de energia em casos de emergência, como a queda da força e luz durante intervenções cirúrgicas, por exemplo, ou uma oferta alternativa de corrente elétrica quando for exigida.

São 184 os equipamentos destinados à manutenção da vida e todos em uso, incluindo desfibriladores, cuja finalidade é fazer com que o coração volte a bater novamente, mediante a emissão de uma descarga elétrica; monitores de ECG, equipamentos destinados ao registro de arritmias cardíacas mediante o registro de atividades elétricas do coração. Registre-se a existência de 12 equipamentos para o diagnóstico e análise por método gráfico e todos em uso e 8 equipamentos por método ótico, dos quais 7 em uso, sendo 4 destinados à endoscopia (tabela a seguir).

Tabela 77. Equipamentos existentes e em uso, por tipo de equipamento, em Sarandi, 2013

	Equipamentos Existentes	Equipamentos em Uso
Equipamentos de Diagnóstico Por Imagens	**37**	**36**
Mamógrafo com Comando Simples	2	2
Raio X Até 100 mA	2	2
Raio X de 100 a 500 mA	3	3
Raio X mais de 500 mA	3	2
Raio X Dentário	14	14
Raio X para Hemodinâmica	1	1
Tomógrafo Computadorizado	1	1
Ultrassom Doppler Colorido	2	2
Ultrassom Ecógrafo	1	1
Ultrassom Convencional	7	7

	Equipamentos Existentes	Equipamentos em Uso
Processador de Filme Exclusivo para Mamografia	1	1
Equipamentos de Infraestrutura	**4**	**4**
Grupo Gerador	2	2
Usina de Oxigênio	2	2
Equipamentos de Odontologia	**58**	**58**
Equipo Odontológico	35	35
Compressor Odontológico	2	2
Fotopolimerizador	3	3
Caneta de Alta Rotação	6	6
Caneta de Baixa Rotação	5	5
Amalgamador	3	3
Aparelho de Profilaxia com Jato de Bicarbonato	4	4
Equipamentos para Manutenção da Vida	**184**	**184**
Bomba de Infusão	48	48
Berço Aquecido	6	6
Desfibrilador	9	9
Equipamento de Fototerapia	3	3
Incubadora	3	3
Monitor de ECG	29	29
Monitor de Pressão Invasivo	6	6
Monitor de Pressão Não-Invasivo	21	21
Reanimador Pulmonar/AMBU	40	40
Respirador/Ventilador	19	19
Equipamentos por Métodos Gráficos	**12**	**12**
Eletrocardiógrafo	10	10
Eletroencefalógrafo	2	2
Equipamentos por Métodos Óticos	**8**	**7**
Endoscópio das Vias Respiratórias	1	1
Endoscópio das Vias Urinárias	1	1
Endoscópio Digestivo	2	2
Equipamentos para Optometria	2	2
Laparoscópico/Vídeo	1	0
Microscópio Cirúrgico	1	1
Outros Equipamentos	**2**	**2**
Aparelho de Diatermia a Ultrassom/Ondas Curtas	1	1
Forno de Bier	1	1

Fonte: DATASUS/CNES, 2015.

Não apenas de leitos e equipamentos se faz um bom sistema de saúde, mas também de pessoal e número e qualificação suficientes. Com base nas informações do DATASUS/CNES, em 2010, o pessoal destinado ao atendimento à saúde no município de Sarandi era formado por 469 profissionais das mais diversas áreas, entre os quais se destacam 238 médicos. Entre os médicos, 70 eram clínicos gerais, 29 ginecologistas e obstetras, 22 pediatras, 14 cirurgiões geral, 6 anestesistas, 6 médicos de família, 3 psiquiatras e 2 radiologistas. Os outros profissionais dividem-se em 35 cirurgiões dentistas, 30 enfermeiros, 10 fisioterapeutas, 6 fonoaudiólogos, 2 nutricionistas, 12 farmacêuticos, 2 assistentes sociais, 6 psicólogos, 82 auxiliares de enfermagem e 46 técnicos de enfermagem.

A OMS recomenda 5,0 médicos por grupo de 10.000 habitantes e a partir da estimativa da população do IPARDES para 2013, Sarandi contava om um índice bastante superior de 28,05 médicos por grupo de 10.000 pessoas, ou seja, praticamente seis vezes o padrão recomendado. Contando-se a totalidade dos profissionais da área da saúde (médicos e não médicos), o indicador é de 55,3 profissionais por 10 mil habitantes. No Programa Saúde da Família - PSF estão lotados 40 agentes comunitários de saúde, que fazem visitas diretamente à população para tratar de vacinas infantis e assuntos de prevenção e acompanhamento.

Dos 63 estabelecimentos de saúde existentes no município, quatro estavam capacitados, segundo o SUS, para realizar procedimentos de alta complexidade definidos pelas Normas Operacionais de Assistência à Saúde - NOAS ou pelo Ministério da Saúde. Pelas normas do SUS, são os procedimentos que envolvem alta tecnologia e custos elevados. Pois bem, no município esses estabelecimentos representam 4,76% dos estabelecimentos, enquanto no Paraná eles são 4,36%.

Alguns estabelecimentos que realizam atendimentos de média complexidade, associados com os procedimentos de níveis 1, 2 e 3 da hierarquia de procedimentos do SUS, que se referem ao atendimento primário, não existem no rol de estabelecimentos existentes no município.

Os estabelecimentos de Saúde ambulatorial, que realiza somente Procedimentos de Atenção Básica - PAB e ou Procedimentos de Atenção Básica Ampliada definidos pela NOAS representam, no Paraná, 25,03% dos estabelecimentos de saúde, mas são 53,97% no município de Sarandi (tabela a seguir).

Tabela 78. Estabelecimentos de saúde no Paraná e em Sarandi, 2013

	Paraná		Sarandi	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Estabelecimento de saúde que realiza procedimentos de alta complexidade no âmbito hospitalar e ou ambulatorial	163	0,79	1	1,59
Estabelecimento de saúde ambulatorial que realiza procedimentos de Média Complexidade definidos pela NOAS como de 2º nível de referência - M2.e /ou de 3º nível de referência – M3	8.775	42,70	16	25,4
Estabelecimento de saúde ambulatorial capacitado a realizar procedimentos de Alta Complexidade definidos pelo Ministério da Saúde	733	3,57	2	3,17
Estabelecimento de saúde ambulatorial que realiza procedimentos de Média Complexidade definidos pela NOAS como de 1ºnível de referência – M1	4.940	24,04	9	14,28
Estabelecimento de saúde que realiza procedimentos previstos nos de níveis de hierarquia 02 e 03, além de procedimentos hospitalares de média complexidade. Por definição enquadram-se neste nível os hospitais especializados	287	1,40	-	-
Estabelecimento de saúde que realiza além dos procedimentos previstos nos de níveis de hierarquia 01 e 02, efetua primeiro atendimento hospitalar, em pediatria e clínica médica, partos e outros procedimentos hospitalares de menor complexidade em clínica médica, cirúrgica, pediatria e ginecologia/obstetrícia	39	0,19	-	-
Estabelecimento de saúde que realiza procedimentos hospitalares de média complexidade				
Realiza procedimentos previstos nos estabelecimentos de níveis de hierarquia 02 e 03, abrangendo SADT ambulatorial de alta complexidade	71	0,34	-	-
Estabelecimento de saúde ambulatorial que realiza somente Procedimentos de Atenção Básica – PAB e ou Procedimentos de Atenção Básica Ampliada definidos pela NOAS	5.143	25,03	34	53,97
Nenhum dos classificados acima	398	1,94	1	1,59
TOTAL DE ESTABELECIMENTOS	**20.594**	**100%**	**63**	**100%**

Fonte: DATASUS/CNES, 2015.

Dos 20.549 estabelecimentos de saúde existentes no Paraná, cerca de 4.163 atendem o SUS, sob as mais diversas modalidades de administração e representam um quinto do total. Esta situação não difere muito de Sarandi, onde pouco mais de 20% dos estabelecimentos está cadastrado para atendimento via SUS, ainda que sob uma única modalidade administrativa.

Tabela 79. Dependência administrativa dos estabelecimentos de saúde, Paraná e Sarandi, 2013

	Paraná		Sarandi	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Administração Direta da Saúde (Ms,Ses e Sms)	3.815	18,6	13	20,6
Administração Direta de Outros Órgãos (Mec,Mex,Marinha)	23	0,1	-	-
Administração Indireta - Autarquias	83	0,4	-	-
Administração Indireta - Fundação Pública	39	0,2	-	-
Administração Indireta - Empresa Pública	39	0,2	-	-
Administração Indireta - Organização Social Pública	15	0,1	-	-
Empresa Privada	15.749	76,6	46	73,0
Fundação Privada	124	0,6	-	-
Cooperativa	23	0,1	1	1,6
Serviço Social Autônomo	78	0,4	-	-
Entidade Beneficente Sem Fins Lucrativos	501	2,4	2	3,2
Economia Mista	8	0,0	-	-
Sindicato	66	0,3	1	1,6
Total	**20.563**	**100,0**	**63**	**100,0**

Fonte: DATASUS/CNES, 2015.

A mesma coisa acontece com os estabelecimentos pertencentes às empresas privadas, pois eles representam 80,5% (16.541) do universo dos estabelecimentos existentes no Paraná e 79,4% (50) em Sarandi. A diferença na distribuição dos estabelecimentos com relação à dependência administrativa refere-se aos estabelecimentos dos sindicatos. No Paraná são poucos, mas em Sarandi, um único estabelecimento desse tipo representa 1,6% dos estabelecimentos. Importa é que 93,6% dos estabelecimentos de saúde no município pertencem à administração pública e a empresas privadas, cabendo a estas 73% deles, conforme demostra tabela acima.

Os óbitos hospitalares referem-se às internações que tiveram alta devido ao óbito e foram registradas através das Autorizações de Internações Hospitalares - AIH emitidas para gestores municipais, no caso de municípios com gestão plena ou para autoridades estaduais nos demais casos. Assim, foram registrados 350 óbitos hospitalares no ano de 2013, último ano com informações disponíveis, em Sarandi, sendo 188 de homens e 162 de mulheres. A maior incidência são as mortes provocadas por doenças infecciosas e parasitárias e por problemas no aparelho circulatório com 96 casos de mortes cada, o que representa 54,86% dos óbitos ocorridos nesse ano no município.

As doenças infectocontagiosas, provocadas por micróbios e parasitas transmitidos por contado direto ou indireto ou por vetor, entram numa lista do Ministério da Saúde de doenças de notificação compulsória, que devem ser notificadas num prazo de 24 horas, devido a seu elevado risco de disseminação. Em geral, expressam condições sócio- ambientais de risco ou desvantajosas. A falta de água potável, por exemplo, tem sido a causa de doenças como cólera, malária, diarreia e hanseníase.

Já as doenças no aparelho circulatório são as que mais matam no Brasil e que se desenvolvem no corpo humano em virtude de componentes genéticos associados ao estilo de vida e hábitos alimentares. Entre tais doenças estão o derrame, a hipertensão e o infarto. O terceiro grande grupo de incidência são as doenças do aparelho respiratório, com 62 casos, ou seja, 17,71% das causas de óbitos. As doenças mais comuns são bronquite, asma e pneumonia. Finalmente, o quarto grupo de maior incidência são as mortes provocadas por lesões, envenenamentos e causas externas, com 46 casos, sendo responsável por 17,55% das causas de óbitos entre os homens e por 8,02% entre as mulheres (Tabela a seguir).

Tabela 80. Óbitos hospitalares por gênero e tipo de doenças, transtornos e lesões, em Sarandi. 2013

	Gênero		Total
	Homens	Mulheres	
Infecciosas e Parasitárias	48	48	96
Neoplasias - tumores	4	2	6
Sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	-	-	-
Endócrinas, Nutricionais e Metabólicas	1	1	2
Transtornos Mentais e Comportamentais	-	-	-
Sistema Nervoso	3	3	6
Aparelho Circulatório	50	46	96
Aparelho Respiratório	29	33	62
Aparelho Digestivo	17	12	29
Aparelho Geniturinário	3	2	5
Originadas no Período Perinatal	-	-	-
Sintomas, Sinais e Achados Anormais em Exames Clínicos e Laboratoriais	2	2	4
Lesões, Envenenamentos e Causas Externas	33	13	46
Contatos com Serviços de Saúde	-	-	-
TOTAL	**188**	**162**	**350**

Fonte: DATASUS/CNES, 2015.

O coeficiente de mortalidade infantil (CMI) no município passou de 14,2, em 2002, para 16,6, em 2006 e depois para 7,6, em 2010. Essa redução fez com que ele se aproximasse cada vez mais do coeficiente calculado para toda a Regional de Saúde de Maringá, mostrando que houve uma convergência entre o quadro do município expresso nesse indicador e o de toda a regional de saúde, que é formada por 30 municípios. Há que se considerar, ainda, o aumento no número de nascidos vivos, que passa de 1.128, em 2002, para 1.147, em 2006 e para 687 em 2010 (tabela a seguir).

A razão de mortalidade materna (RMM) mede a relação de mortes maternas e nascidos vivos. Esse indicador de saúde apresenta um comportamento que não permite definir uma tendência, tanto no que se relaciona com o município quanto no que diz respeito a Regional de Saúde de Maringá. Na Regional de Saúde ele caiu de 21,99, em 2002, para 11,28, em 2006 e aumentou para 50,7 em 2010. No município de Sarandi ele caiu de 88,65, em 2002, para zero, em 2006, quando não houve nenhum óbito materno decorrente do parto ou do

período perinatal e depois aumentou para 291,1, em 2010, para dar um salto até 171,23, em 2008, quando houve dois óbitos maternos em 687 nascimentos vivos.

Como se pode observar, o comportamento dos indicadores na Regional e no município segue aproximadamente um mesmo padrão, mas tende a fazer com que seus valores se dissociem, isto é, não se verifica a mesma convergência que ocorreu com o coeficiente de mortalidade infantil (Tabela a seguir).

Tabela 81. Razão de mortalidade materna (10.000 nascidos vivos) e Coeficientes de mortalidade infantil (1000 nascidos vivos) em Sarandi e Regional de Saúde de Maringá 2002 a 2010

	2002		2006		2010	
	Sarandi	RS Maringá	Sarandi	RS Maringá	Sarandi	RS Maringá
Nascidos Vivos	1.128	9.093	1.147	8.867	687	5.922
Número de Óbitos Maternos	1	2	0	1	2	3
RMM 100.000 Nascidos Vivos	88,65	21,99	0,00	11,28	291,1	50,7
Óbitos de Menores de 1 ano	16	126	19	102	5	52
CMI 1.000 Nascidos Vivos	14,18	13,86	16,6	11,5	7,3	8,8

Fonte: SINASC/SIM/DVIEP/DEVE/SESA-PR, 2002-2010.

Por último, uma informação a mais para que se tenha um quadro da situação de saúde da população de Sarandi. No ano de 2010, como foi visto, houve 5 óbitos de menores de um ano. Com relação ao óbito total no ano de 2011, último ano com dados disponíveis, a maior incidência foi dos óbitos provocados pelas doenças infecciosas e parasitárias. Foram 118 mortes, representando 40,7% dos óbitos. Em seguida vêm os óbitos provocados por doenças no sistema circulatório, com 47 mortes, ou 16,2% dos casos (Tabela a seguir).

Tabela 82. Óbitos segundo tipos de doenças em menores de um ano de idade e total, Sarandi, 2011

	Menores de um ano	Total
Infecciosas e Parasitárias	-	118
Neoplasias (tumores)	-	2
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	-	1
Transtornos Mentais e Comportamentais	-	-
Do Sistema Nervoso	-	43
Do Sistema Circulatório	-	47
Do Sistema Respiratório	-	43
Do Aparelho Digestivo	-	24
Da Pele e do Tecido Subcutâneo	-	-
Do Sistema Osteomuscular e Tecido Conjuntivo	-	1
Do Aparelho Geniturinário	-	6
Afecções Originadas no Período Perinatal	5	-
Mal Formação Congênita, Deformação, Anomalias Cromossômicas	5	-
Sintomas, Sinais e Achados Anormais	-	4
Causas Externas	3	1
TOTAL	**13**	**290**

Fonte: SESA-PR/IPARDES, 2013.

Sarandi faz parte dos trinta municípios que compõem a Regional de Saúde de Maringá. Ao longo do exposto, foi possível observar, em diversos indicadores, a tendência a certa

equalização nos resultados. Ou seja, mesmo não dispondo de todos os equipamentos para um atendimento mais amplo em termos de saúde, Sarandi tem caminhado no sentido de atingir níveis de saúde próximos aos demais municípios, inclusive de Maringá. Esse desempenho deve-se, em grande parte, ao estabelecimento dos consórcios intermunicipais de saúde.

No âmbito da 15ª Regional de Saúde, o município de Sarandi participa com um Centro de Apoio Psicossocial, tipo II, o CAPS Independência, de gestão municipal; o Hospital e Maternidade Metropolitana de Sarandi, de média complexidade, tem gestão estadual. Também é referência ambulatorial e hospitalar para alta complexidade cardiovascular, para a 13ª e 15ª regionais, exceto Maringá. Nos demais procedimentos, a referência é basicamente o município de Maringá.

5.3.3.3 Saneamento

O município de Sarandi é um dos poucos da Região Metropolitana de Maringá que não é abastecido pela companhia estadual SANEPAR. Assim sendo, o completo banco de dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento não contempla o município analisado. O abastecimento de água e a provisão de esgotamento sanitário ficam à cargo da empresa Águas de Sarandi.

A concessionária foi contatada para prover os dados necessários ao presente estudo, dando o retorno de que há um índice de abastecimento de água de 100% da população urbana. Dada a aridez do posicionamento da empresa, os dados mais atualizados são os constantes da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 (IBGE), que apontava em Sarandi a existência de 23.140 ligações de água, sendo 93% destas ativas (21.572 ligações).

Segundo a tabela a seguir, obtida pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a situação de Sarandi é bastante aquém da de Maringá e do Paraná. Sabe-se pelas finanças públicas que o gasto em 2012 com saneamento foi de R$ 8,16 milhões, o que concede ao serviço um custo por habitante de R$ 96 por ano. O porcentual compõe 9,9% das despesas correntes do município, sendo que o recomendado pela FUNASA - Fundação Nacional de Saúde (2013) é um gasto de 15% em saneamento.

Tabela 83. Porcentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados no Paraná, Maringá e Sarandi, 1991, 2000 e 2010

	1991 (%)	2000 (%)	2010 (%)
Paraná	0,91	3,54	0,97
Maringá	0,03	0,11	0,06
Sarandi	0,16	0,32	4,04

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Conforme estudo de Carvalho et. al. (2007), o sistema de abastecimento de água de Sarandi é constituído por uma rede de abastecimento composta de diversos pequenos sistemas que captam água em poços semi-artesianos e distribuem nos diversos setores sem interligação. O município possuía à época 36 poços que apresentam uma vazão total de cerca de aproximadamente 1.100 m^3/hora.

Atualmente estimam-se em 52 os poços para captação de água, sendo que, ainda segundo os autores supracitados, a condição destes não é de boa conservação. O sistema possuía ainda 25 reservatórios pequenos, avaliados como insuficientes para garantir um abastecimento contínuo à população atendida. Já pelas informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), no município eram tratados por cloração e outros métodos simplificados de desinfecção o volume de 3.189 m^3/dia, sendo que outros 3.189 m^3/dia eram distribuídos sem tratamento.

Segundo Carvalho (2007), entende-se ser necessário readequar os poços artesianos, implantar adutoras e anéis de distribuição de água, estação elevatória de água tratada, além de unidades de tratamento.

Não obstante a abrangência dos serviços de abastecimento de água, a cobertura de esgotamento sanitário abrangia apenas 755 domicílios, basicamente na área central e no bairro Ouro Verde, beneficiando apenas 4% dos domicílios. A situação de maior agravante em termos de saneamento se dá pela reduzida oferta de serviços de esgotamento sanitário, com riscos de contaminação dos lençóis freáticos que realizam o próprio abastecimento.

A forma desordenada como a cidade se expandiu, por meio de loteamentos, refletiu no sistema de abastecimento de água. À medida que novos loteamentos surgiam, a oferta de serviços públicos de abastecimento de água procurava atender à nova demanda, acompanhando a dispersão geográfica dos loteamentos sem planejamento de captação, tratamento e distribuição adequados.

Eis que a relação entre saneamento básico e qualidade de vida é largamente conhecida, estando associada ao modelo de desenvolvimento adotado. Normalmente, a população mais afetada constitui aquela de menor remuneração, alijada de processos mais sistemáticos de desenvolvimento. Corroborando com a relação, a FUNASA (2013) estima que para cada um real investido por governos em saneamento básico, quatro reais são economizados em custos no sistema de saúde.

Neste sentido, percebe-se que inerente a sua posição de "cidade dormitório", Sarandi tem nas deficiências de saneamento, principalmente de esgotamento sanitário, a sua relação de dependência com a cidade polo.

Quanto à análise de gestão de resíduos sólidos, está se concentra no capítulo sobre as características específicas do empreendimento, haja vista ser este o tema onde se insere o empreendimento ora estudado.

5.3.3.4 Energia Elétrica

Outro ponto a se abordar quanto à infraestrutura é a energia elétrica, que totaliza em Sarandi aproximadamente 36 mil consumidores, conforme tabela a seguir. Segundo Bortolotto (2009), pode-se constatar certo comprometimento da iluminação das vias públicas, principalmente devido ao uso inadequado dos tipos de lâmpadas, muitas vezes abaixo da potência adequada.

Figura 192. Destaque da iluminação pública na Praça dos Três Poderes

Tabela 84. Consumo e consumidores de energia elétrica em Sarandi, 2013

	Consumo (MWh)	Consumidores
Residencial	56.624	31.974
Setor secundário	19.273	1.332
Setor comercial	22.554	2.263
Rural	2.545	225
Outras classes	14.573	215
Total	**115.569**	**36.009**

Fonte: COPEL e IPARDES, 2015 (inclui consumidores atendidos por outro fornecedor de energia)

O quadro de consumo de energia elétrica espelha de forma bastante direta a situação do município de Sarandi, onde quase metade do consumo está nas ligações residenciais. Ao somar estas com as ligações comerciais, tem-se 68,5% de todo o consumo energético municipal. Já os consumidores industriais, que perfazem apenas 215 em número, são responsáveis pelo consumo de 13% do total.

5.3.3.5 Equipamentos Comunitários

A estratégia de implantação de muitos dos loteamentos em Sarandi, por não seguir a legislação estabelecida, trouxe como consequência uma notada ausência de áreas de

convívio comunitário e lazer no município. O desenho original de Sarandi acompanhou, de um modo geral, a formatação urbana das cidades criadas pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná - CMNP, onde a praça central demarcava o centro da cidade, preferencialmente defronte à estação ferroviária. Os equipamentos urbanos estavam estrategicamente posicionados, em especial o cemitério, o campo de esportes, a igreja e o grupo escolar (Bortolotto, 2009).

Além disso, as deficiências de áreas de lazer na periferia do município, onde reside a população de mais baixa renda, são mais significativas. Grande parte dos loteamentos não atendeu à legislação pertinente quando da sua estruturação, não destinando áreas para a edificação de equipamentos públicos como escolas, praças, quadras de esportes, postos de saúde, entre outros. Como afirma Rego e Meneguetti (2006), a falta de equipamentos e espaços comunitários adequados é uma característica marcante das áreas periféricas da cidade. Não apenas faltam praças, canchas e locais de congregação comunitária como também distam dos núcleos habitacionais as instituições de ensino e os postos de saúde.

Figura 193. Praça Ipiranga (esquerda) e Praça dos Três Poderes (direita)
Fonte: Google Street View, 2013.

Dentre as diretrizes do Plano Diretor de Sarandi (Prefeitura Municipal, 2009), propõe-se, com relação aos equipamentos de lazer, a revitalização das praças, a ampliação e implantação de complexos esportivos enquanto política de inclusão social, a construção de pista de atletismo, a implantação de novas áreas de lazer no Parque Alvamar, Alvamar II, Jardim Tropical, Jardim Verão, Jardim Universal, Bom Pastor e Jardim Independência.

Dentre os demais equipamentos urbanos podem ser citados os meios de comunicação, como agências de correios e emissoras de rádio e televisão. Em 2013, segundo os Cadernos Municipais do IPARDES, o município dispunha de duas agências de correio, sendo uma franqueada, e um posto de venda de produtos e duas emissoras de rádio (ANATEL/IPARDES, 2013).

Em relação aos serviços bancários, cinco agências atendem atualmente o munícipe sarandiense, sendo uma de cada um dos dois bancos públicos de varejo, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, e três de bancos privados. O número de agências corresponde à uma agência para cada 16,6 mil habitantes. Estudo recente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2009) mostra que a média nacional (excluindo as capitais) é de uma agência para 11,7 mil habitantes. De certa forma, o menor nível de renda da população de Sarandi contribui para a existência de um menor número relativo de agências bancárias, haja vista a intensidade das atividades informais no município e a sua característica de "cidade dormitório".

5.3.3.6 Sistema Viário e de Transportes

Como já analisado, o crescimento do município de Sarandi não se restringiu ao traçado original, mas sim dele irradiou de acordo com a disponibilidade de terras baratas para a realização de loteamentos e de acordo com a facilidade de acessos à cidade polo de Maringá. O sistema viário planejado, embora bastante longe do necessário para comportar a atual frota de veículos, ao menos havia sido estruturado a partir de uma lógica urbanística. Já o ocorrido na prática, por meio da demanda do setor imobiliário que buscava no adensamento uma estratégia de melhor aproveitamento do seu território, concedeu alguns enclaves ao sistema.

A principal via de acesso ao município é a BR-376, que atravessa a sua área urbana e é onde se localiza parte importante das indústrias e do comércio local. Apesar da segmentação introduzida no espaço urbano, a BR-376 é importante elemento de interligação do município a grandes centros consumidores (São Paulo, Campo Grande, Foz do Iguaçu e Curitiba) e ao Porto de Paranaguá. Configura-se, assim, como um grande entroncamento rodoviário, ainda exacerbada pela ligação com a cidade de Londrina, outra Capital Regional B.

Figura 194. Detalhe do Mapa Político Rodoviário do Estado do Paraná, 2013
Fonte: DER/PR (2013)

É justamente a facilidade de deslocamento da produção que tem contribuído para a atração de novas empresas para o município. O eixo definido pela inserção urbana da BR-376 em Sarandi congrega atualmente empresas de grande porte, como a NOMA do Brasil, e apresenta uma ampla gama de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviço mais especializados, como hotéis, postos de combustível, serviços diversos para o setor de transporte de cargas. É uma característica advinda do fato desta ser uma via de passagem com intenso tráfego.

Um dos cruzamentos da BR-376 mais comprometidos em função do adensamento populacional e de atividades comerciais encontra-se na Avenida Londrina, conforme figura a seguir. Neste ponto, a concessionária VIAPAR havia proposto um viaduto já em 2008, mas que não se concretizou. A estimativa é que transitem pelo cruzamento mais de 30 mil veículos por dia, situação agravada nos horários de pico devido ao intenso movimento pendular entre os municípios da região, não apenas Sarandi mas também Marialva e Mandaguari.

Hoje o cruzamento é em nível e controlado por um semáforo. Existe o receio de que a situação do cruzamento piore com a inauguração do contorno Norte da cidade de Maringá, que retirará parte do tráfego que cruza o município mas acentuará o fluxo de veículos em suas margens. Existe uma proposta por parte da prefeitura da cidade de Sarandi para a implementação de mais dois cruzamentos elevados, sendo um nas proximidades com o limite municipal de Maringá e o segundo nas proximidades da saída para Marialva. Não há, entretanto, decisões quanto às obras.

Figura 195. Detalhe da região central de Sarandi, entrecortada pela Rodovia do Café, BR-376.
Fonte: Google Mapas (2015).

Figura 196. Cruzamento da BR-376 e Av. Londrina, com os prédios da cidade de Maringá ao fundo
Fonte: Doré Engenharia, 2015.

Entre as principais vias da cidade estão a Avenida Londrina e a Avenida Maringá, que já faziam parte do traçado original da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. Além disso, como analisa Bortolotto (2009), o comércio e edifícios públicos não se localizaram no centro geométrico da cidade, mas sim alastrou-se ao longo da avenida Londrina. É justamente esta forma de expansão que potencializa a área de conflito com a BR 376 mostrada anteriormente, uma vez que a Avenida Londrina a corta perpendicularmente, perfazendo não apenas um potência local para acidentes com veículos como principalmente com a travessia de pedestres. Está também se dá em nível, com ausência de passarelas elevadas.

O transporte coletivo, realizado pela Empresa Transporte Coletivo Cidade Verde - TCCV tem na ligação a Maringá uma das suas principais funções. As prefeituras de Sarandi e Paiçandu mantém desde 2008 um termo para criação do Conselho Metropolitano de Transporte, em que se busca a integração do transporte coletivo entre as duas cidades e Maringá. Conforme demonstrado anteriormente, estas duas cidades formam uma grande mancha conturbada com Maringá. Segundo o Observatório das Metrópoles (2013), estima-se que 45% dos moradores de Paiçandu e Sarandi com mais de 15 anos de idade trabalham ou estudam em Maringá, sendo que cerca de 90% se deslocam à Maringá de ônibus.

Enquanto as áreas urbanas são atendidas pelo transporte metropolitano, as propriedades rurais apresentam séria deficiência de acesso ao transporte coletivo. A região próxima ao empreendimento é servida apenas pelo transporte escolar que não permite o uso por moradores, destinando-se apenas aos alunos das escolas públicas. O bairro Jardim das Torres também apresentou deficiências em termos de transporte coletivo, apesar de existir

um nível básico de atendimento. A maior reclamação refere-se ao reduzido número de ônibus que atende o bairro.

A região pavimentada de Sarandi concentra-se principalmente na área central, no entorno da BR-376 e nos bairros mais novos, que atendem à população de mais alta renda. A falta de pavimentação atinge diretamente a população de mais baixa renda que reside nos bairros periféricos do município. A ausência de asfalto onde o declive é mais acentuado, como no Vale Azul, pode gerar maiores dificuldades para os moradores, sobretudo em períodos chuvosos, uma vez que o grave problema de falta de drenagem acomete praticamente toda a cidade.

Na área rural, apesar da sua reduzida dimensão, há uma série de estradas que permitem a ligação com o meio urbano de Sarandi, assim como a sua interligação com outros municípios, o que facilita o escoamento da produção agropecuária.

Já em relação à frota de veículos, Sarandi detinha em 2014 um total de cerca de 50 mil unidades, composta em sua maioria de automóveis (50%) e motocicletas (25%). A evolução do número de veículos nos últimos anos acompanhou a tendência nacional, vinculada às facilidades de crédito para aquisição do bem. Entre 2007 e 2008 houve uma expansão de 14%. Esse desempenho foi muito superior ao crescimento populacional, levando assim a uma expansão do número de veículos por habitante. Em 2014, considerando-se a população estimada pelo IBGE de 89.388 habitantes, há uma média de 56,64 veículos para cada 100 habitantes contra 60,61 no Paraná. (tabela a seguir).

Tabela 85. Frota de veículos segundo os tipos no Paraná e em Sarandi, 2014

	Paraná		Sarandi	
	Número Absoluto	Por 100 habitantes	Número Absoluto	Por 100 Habitantes
Automóvel	3.974.107	35,86	25.457	28,48
Motocicleta	1.045.883	9,44	12.757	14,27
Motoneta	260.881	2,35	4.551	5,09
Caminhonete	557.488	5,03	2.778	3,11
Camioneta	200.172	1,81	921	1,03
Caminhão	255.475	2,31	1.097	1,23
Trator	83.026	0,75	498	0,56
Ônibus	38.729	0,35	2.208	2,47
Outros	300.333	2,71	360	0,40
Total	6.716.094	60,61	50.627	56,64

Fonte: Detran/PR, 2015.

5.3.4 Dinâmica demográfica

5.3.4.1 Crescimento e Dinâmica Populacional

Para a caracterização do comportamento demográfico e sua relação com o empreendimento é importante avaliar a evolução da taxa de crescimento da sua população. A vida útil do

empreendimento apresenta relação, entre outras variáveis, com o tamanho da população, seu ritmo de crescimento e seu padrão de consumo.

Utilizando as informações do IBGE, pode-se observar que no ano de 2010, a população de Sarandi representava 0,79% do total da população do Estado do Paraná. Neste ano, a densidade demográfica do município era de 800,74 hab./km², consideravelmente superior à média do Estado (52,40 hab./km²) e aos 764 hab./km² observados no município em 2007. Apresenta desta forma, uma elevada densidade demográfica, que se mostra importante condicionante da necessidade de disciplinar o saneamento básico, entre eles, a coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos.

Em 2010, a população de Sarandi era de 82.847 habitantes, superior em 11.425 habitantes em relação a 2000. Tal como descrito no histórico de ocupação, Sarandi observou rápido crescimento populacional desde que se detém o registro de sua formação (no censo do IBGE de 1980 Sarandi ainda era distrito de Marialva, deixando apenas estimativas populacionais). Entre os censos de 1991 e 2000 foram observadas taxas de crescimento superiores à 4,5% ao ano. A superação das taxas de crescimento do município em mais que três vezes a verificada no estado do Paraná e no Brasil, no entanto, não prossegue ao longo da última década de 2000 para 2010. Não obstante a subsequente queda na diferença entre as taxas de Sarandi (1,49% ao ano) e do Paraná (0,88% ao ano), a relação continua superior em 1,5 vezes para o município em questão.

Tabela 86. População e taxa de crescimento médio anual, Sarandi, Paraná, Região Sul e Brasil

	População (por mil habitantes)				Taxa Anual de Crescimento (%)		
	2010	2000	1991	1980	2000 - 2010	1991 - 2000	1980 - 1991
Sarandi	82,85	71,42	47,98	--	1,49%	4,52%	--
Paraná	10.445	9.565	8.449	7.630	0,88%	1,39%	0,93%
Região Sul	27,.87	25.110	22.129	19.032	0,87%	1,41%	1,38%
Brasil	190.756	169.873	146.825	119.011	1,17%	1,63%	1,93%

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

Esta característica de crescimento foi observada, por um lado, num contexto de diminuição da reduzida expressão da sua população rural e, por outro, frente ao considerável aumento da sua população urbana, que cresceu aproximadamente 50% entre os anos 1991/2010.A taxa de urbanização de Sarandi, que já era considerada alta em 1991, cresceu um ponto percentual entre 1991 e 2000, passando de 96,30% para 97,30% em 2000 e finalmente para 99,15% em 2010, uma das maiores dentre as dos demais municípios do Estado.

A Figura a seguir ilustra o alto porcentual da população de Sarandi que habita áreas urbanas, reforçando a posição residencial de Sarandi em contraste à do Estado do Paraná, à Região Sul do Brasil e ao próprio Brasil. Apesar da evidente tendência à urbanização nos níveis nacional, regional e estadual, observa-se que em Sarandi tal movimento está plenamente consolidado, tornando-se difícil de vislumbrar tanto a reversão desse quadro de urbanização quanto uma expansão deste.

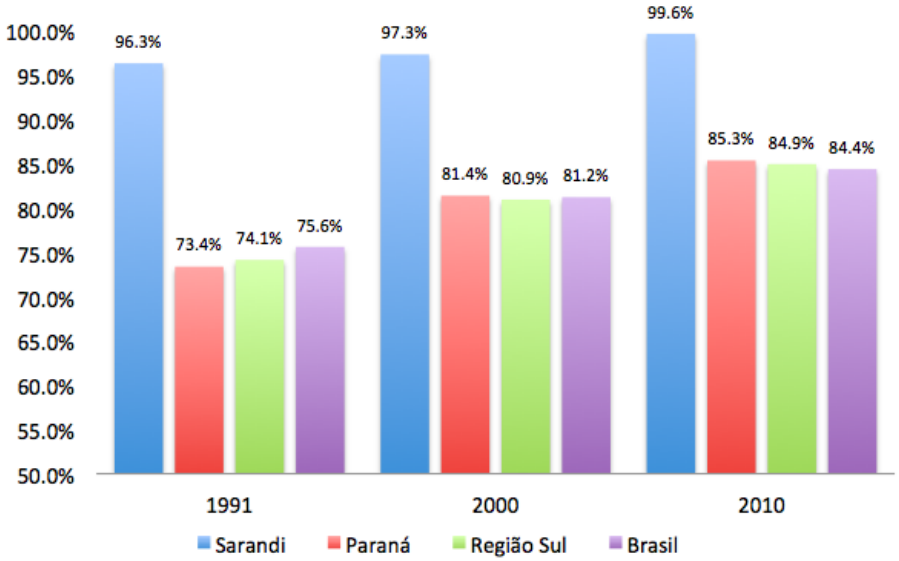


Figura 197. Taxa de urbanização em Sarandi, Paraná, Região Sul e Brasil, 1991 / 2000 / 2010
Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Tal como discutido no capítulo de contextualização regional e histórica de Sarandi, o município apresenta a mais alta taxa de urbanização da Região Metropolitana de Maringá. A marcante característica urbana é compartilhada com Maringá, Paiçandu, Mandaguari e Marialva, os cinco maiores municípios. Somando estes municípios tem-se uma população de 540 mil habitantes, ou seja, 75% da RMM.

A distribuição da população de Sarandi nas distintas faixas etárias sofreu uma significativa alteração nos últimos dez anos entre os censos de 2000 para 2010, acompanhando a tendência regional, estadual e nacional. Percebe-se a entrada de uma larga faixa de população na idade ativa, fenômeno conhecido como “bônus demográfico" ou "janela demográfica" e bastante evidente nas pirâmides etárias abaixo ilustradas. O fenômeno consiste na redução da fecundidade associada ao crescimento da população em idade ativa, sem ser ainda acompanhada de intenso processo de envelhecimento populacional.

Essa dinâmica, que resulta em estreitamento da base da pirâmide etária, alargamento do seu cento e aumento do topo, se constitui período extremamente favorável ao desenvolvimento, pois há um aumento da participação das pessoas potencialmente ativas, ao passo que as em idade não economicamente ativa reduzem a sua participação.

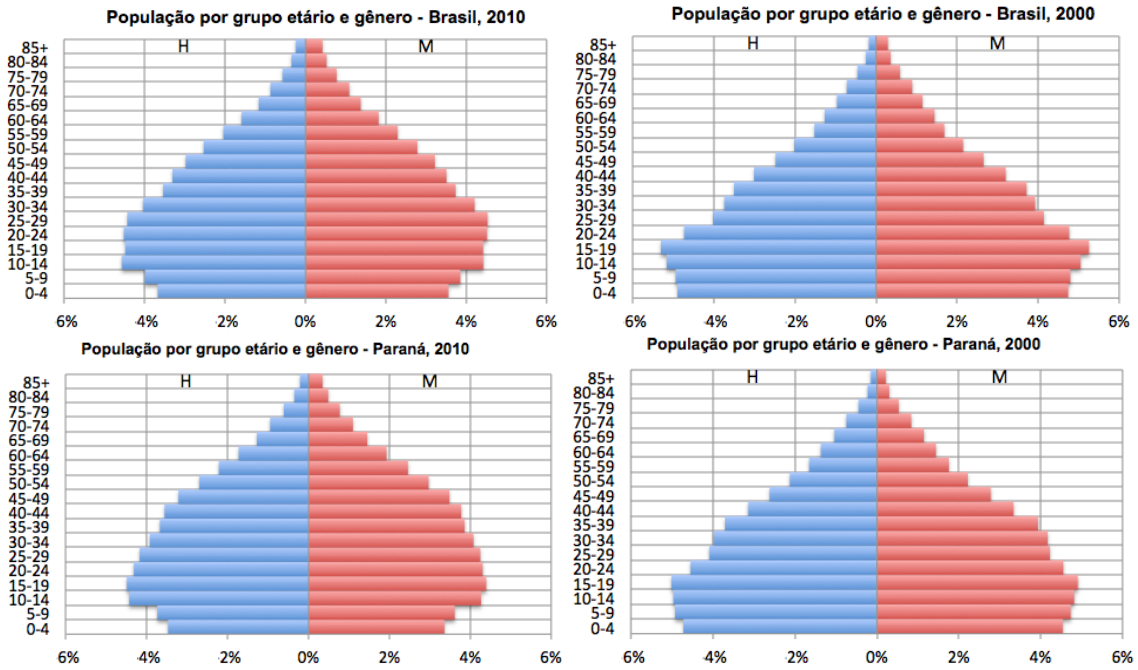


Figura 198. População por grupo etário e gênero do Brasil e do Paraná, anos de 2000 e 2010
Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

A tendência nacional e estadual repercute no município de forma ainda mais contundente, onde grande parte da população encontra-se nas faixas produtivas de 20 a 29 anos. As pirâmides da distribuição etária e por gênero da população de Sarandi dos anos de 2000 e 2010 confirmam as observações anteriores. Pode-se observar pelas pirâmides etárias abaixo ilustradas o nítido estreitamento de sua base no ano de 2010 em relação à 2000.

Vale observar que a tendência de envelhecimento da estrutura etária ocorre tanto na população masculina quanto na feminina. As marcas demográficas resultantes da rápida e intensa transformação econômica e social do Estado do Paraná de um padrão quase que exclusivamente agrícola, rural e absorvedor de migrantes, para o de uma sociedade urbano-industrial, porém expulsora de população para além fronteiras, ficam evidentes ao se observarem as mudanças operadas na composição por sexo da população do Estado, em seus diversos segmentos etários, ao longo da década finda e 2010.

Uma característica acentuada na população sarandiense é dada pela entrada de população migrante na faixa ativa da população, o que faz com que a distribuição da base da pirâmide seja distinta do estado do Paraná. Tal migração é corroborada pela manutenção da proporção da população nas faixas etárias de 20 a 44 anos em 41% do total tanto em 2000 como em 2010. Já a base da pirâmide, englobando as populações infantis e juvenis de 0 a 19 anos, diminuiu em proporção à população total de 39% em 2000 para 33% em 2010.

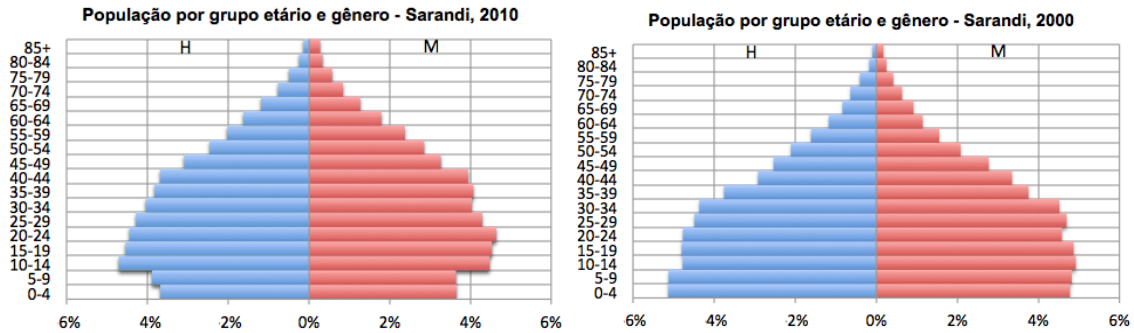


Figura 199. População por grupo etário e gênero de Sarandi, anos de 2000 e 2010
Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

A contrapartida da redução absoluta e menor participação relativa das pessoas com menos de 19 anos de idade foi o acréscimo na proporção das pessoas acima de 45 anos de idade, que representavam 19,5% da população em 2000 e passaram a compor um contingente de 25,5% do total em 2010. Normalmente, este grupo etário está mais disposto a migrar em busca de oportunidades de emprego, haja vista que as opções de emprego mais braçais e de menor qualificação e/ou experiência já se esgotam devido à disponibilidade de mais entrantes. Da mesma forma, a proporção de pessoas idosas, consideradas como tendo idade superior à 65 anos, aumentou de 4,5% em 2000 para 6,1% em 2010. Esse grupo etário é muito menos suscetível à emigração (Tabela a seguir).

Tabela 87. População residente segundo faixa etária e razão de dependência, Sarandi, 2000 e 2010

	2000		2010	
	População	**% do total**	**População**	**% do total**
Menos de 15	21.124	29,6%	19.929	24,1%
Menos de 19	28.033	39,2%	27.452	33,1%
De 20 a 44	29.443	41,2%	34.196	41,3%
De 45 a 64	10.701	15,0%	16.148	19,5%
De 15 a 64	47.053	65,9%	57.867	69,8%
65 ou mais	3.245	4,5%	5.051	6,1%
Razão de dependência (%)	51,79%		43,17%	

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

A razão de dependência, que mede a relação entre o número de crianças até 14 anos de idade e de pessoas com 65 anos ou mais em relação à população de 15 a 64 anos, reduziu de 59,37% em 1991 para 51,79% em 2000 e para 43,17% em 2010. Este indicador pode ser afetado pela redução dos níveis de fecundidade, pelo envelhecimento da população e pelo processo migratório, que costuma ser seletivo por idade.

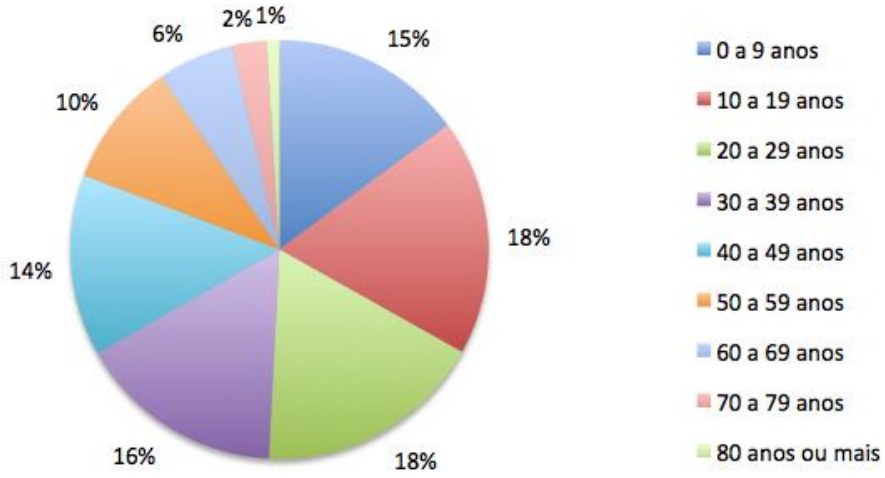


Figura 200. Distribuição porcentual dos grupos etários de Sarandi, ano 2010
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Apesar da melhora na razão de dependência, ela não reflete efetivamente a situação de atividade das pessoas entre 15 e 64 anos à medida que não possibilita conhecer em sua totalidade a realidade socioeconômica das famílias. No entanto, aponta, para uma menor necessidade relativa de intervenções públicas nas áreas de atenção à saúde e à educação para as pessoas com até 14 anos de idade e, por outro, para a intensificação de ações em atendimento às pessoas mais velhas.

Adicionalmente, a taxa de fecundidade total (número de filhos por mulher) caiu de 2,3 em 2000 para 1,9 em 2010, estando abaixo da taxa de reposição de 2,1. Isso significa que, mantendo-se a dinâmica atual, haverá uma consequente redução das pressões por educação e saúde básica infantil no município. Tais constatações sugerem a existência de diferentes demandas sociais entre as diferentes idades da população do município, especialmente para aquela camada da população de menor renda.

Os indicadores populacionais municipais referentes à longevidade e mortalidade apontam também no mesmo sentido. Nos próximos dez anos, a maior pressão por recursos do município de dará pela população mais velha em detrimento à mais nova. Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil (mortalidade de pessoas de até um ano de idade por mil pessoas nascidas vivas) do município de Sarandi passou de 13,0% em 2000 para 12,2% em 2010, ou seja, uma tímida melhora.

Já a esperança de vida ao nascer aumentou em significativos 3,1 anos, passando de 72,9 anos em 2000 para 76 anos em 2010.A computação dos dois fatores indica que, se não houvesse migração, a população deveria ter aumentado neste período, mesmo com a redução da sua taxa de fecundidade total (número de filhos por mulher) de 2,3 em 2000 para 1,9 em 2010.

O crescimento vegetativo é uma das formas utilizadas para se avaliar o crescimento populacional, consistindo na diferença entre os nascimentos e os óbitos. No entanto, à medida que desconsidera a migração, ele não representa o crescimento real de uma população. Ademais, tendo em vista que um município é sujeito a influências externas no que se refere a atendimentos médicos, as estatísticas de nascimentos e mortalidade podem também não expressar a realidade municipal. Por estes motivos, o melhor indicador para analisar a dinâmica demográfica local consiste na taxa de crescimento populacional efetivamente observada.

Apesar disto, com base nas estatísticas de nascimentos e óbitos de 2010 já tratadas no capítulo sobre a infraestrutura de saúde, é possível obter-se uma taxa bruta de natalidade para o município de 14,36% e a de mortalidade de 6,95%, resultando em uma taxa de crescimento vegetativo (líquida) de 6,93%, extremamente elevada para os padrões demográficos atuais e que, se efetivada, resultaria numa população significativamente maior do que a observada.

Tabela 88. Razão de sexo por faixa etária, Sarandi, Paraná e Brasil, 2010

	Sarandi	Paraná	Brasil
0-4	101	103	104
5-9	107	104	104
10-14	106	104	103
15-19	101	102	102
20-24	96	100	100
25-29	100	98	98
30-34	101	96	96
35-39	94	95	95
40-44	94	94	94
45-49	95	93	93
50-54	87	91	91
55-59	86	90	89
60-64	92	90	88
65-69	95	88	85
70-74	92	87	80
75-79	89	80	74
80-84	76	73	67
85+	54	61	58

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Por fim, a Tabela acima apresenta a razão de sexo no município de Sarandi, que é a razão entre o número de homens e o número de mulheres em uma população. A razão de sexo é expressa pela relação: (número de homens/número de mulheres) x 100. Se igual a 100, indica que os números de homens e de mulheres se equivalem; acima de 100, há predominância de homens; abaixo de 100, há predominância de mulheres.

Percebe-se que há predomínio masculino nas faixas etárias até 19 anos, resultado que segue a tendência do estado do Paraná e do País, muito embora em graus não agudos. Até 1980 as razões de sexo dos contingentes demográficos em idade de trabalhar denotavam

expressiva predominância masculina, condizente com o perfil agrícola/rural predominante até então na estrutura econômica e do mercado de trabalho do Estado. A partir dos dados censitários de 1991 já verifica-se uma forte tendência de feminização da população em idade ativa em todos os grupos etários.

Denota-se a maior amplitude das diferenças na faixa etária de 20 a 24 anos, em 4%, enquanto há igualdade no Paraná e no Brasil. Isso indica que há migração de jovens trabalhadores - predominantemente do sexo masculino - do mercado de trabalho de Sarandi. Após essa faixa, entre os 20 e os 34 anos está a maior igualdade de gêneros no município. A partir dos 35 anos, entretanto, há um claro predomínio feminino. Novamente, Sarandi segue a tendência do Estado, porém de forma menos acentuada. A diferença entre homens e mulheres se amplia quanto mais velha a população fica, uma vez que a mortalidade por causas não naturais do sexo masculino é bastante superior à do sexo feminino.

5.3.4.2 Projeção Populacional

Como forma de se vislumbrar o comportamento da população do município de Sarandi e de Maringá, Capital Regional à qual o município está intrinsecamente vinculado, recorre-se à projeção populacional. O Centro de Gerenciamento de Resíduos terá uma vida útil aproximada de 20 anos, espaço temporal suficiente para a ocorrência de novas dinâmicas socioeconômicas e potencial adensamento populacional da região.

Para a extrapolação do comportamento da população dos municípios, foram calculados os coeficientes angulares das curvas históricas como modeladores da tendência de comportamento futuro. Mantem-se na projeção, assim, a dinâmica da última década condicionada, *mutatis mutandi*, ao movimento maior do agregado nacional.

Pela metodologia descrita, a extrapolação considerou taxas anuais de crescimento para Sarandi e Maringá de, respectivamente, 1,18% e 2,16%. Para o Estado do Paraná, considerou-se taxa de 0,83%, sendo que para o Brasil a taxa contabilizada foi de 1,12%. Este último dado reflete as projeções populacionais para o Brasil elaboradas pelo IBGE e de revisão mais recente (IBGE, 2008).

As projeções realizadas apontam para um incremento em Sarandi de 16,5 mil habitantes entre 2010 e 2025, perfazendo um crescimento no período de 20%. Isso elevaria a população sarandiense dos 82,8 mil para praticamente 100 mil habitantes. Já Maringá sofreria um incremento de 132 mil habitantes no mesmo período, taxa de 37%. Estas taxas observam a tendência recente de migração e não apenas aumento vegetativo da população. A população de Maringá seria, em 2025, de 490 mil habitantes. Eis que a taxa de crescimento projetada para Maringá poderá, como já observado no passado recente, "transbordar" população para

Sarandi, haja vista o encarecimento das moradias na cidade que resultam na busca, principalmente pela população de baixa renda, por habitações periféricas.

A projeção das dinâmicas atuais de crescimento e crescente urbanização de Maringá e região metropolitana ultrapassam as taxas de crescimento do Paraná e do Brasil, denotando a consolidação da região. Espera-se, dado a continuidade da dinâmica demográfica e de ocupação do território recente, que Sarandi cresça acima da projeção e ultrapasse com facilidade a marca de 100 mil munícipes daqui há 15 anos.

Tabela 89. Projeção da população segundo faixa etária, Sarandi e Maringá, 2015, 2020 e 2025

SARANDI	2010	2015 (proj.)	2020 (proj.)	2025 (proj.)
Menos de 19	27.452	27.701	26.515	25.167
De 20 a 44	34.196	35.263	37.342	39.145
De 45 a 64	16.148	18.587	22.634	23.979
65 ou mais	5.051	6.928	7.232	11.002
TOTAL	**82.847**	**88.479**	**93.722**	**99.292**
MARINGÁ	**2010**	**2015 (proj.)**	**2020 (proj.)**	**2025 (proj.)**
Menos de 19	95.666	104.584	114.422	124.115
De 20 a 44	151.180	164.908	180.009	193.051
De 45 a 64	80.914	91.538	103.628	118.257
65 ou mais	29.317	35.394	42.497	54.256
TOTAL	**357.077**	**396.423**	**440.555**	**489.680**

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Projeção: Doré Engenharia, 2015.

Já a projeção populacional para o Estado do Paraná prevê a adição de 1,3 milhão de habitantes à taxa de crescimento no período de 15 anos equivalente a 13%. O Estado teria então cerca de 11,7 milhões de habitantes. Em 2025, 5,5% da população Brasileira seria Paranaense, proporção pouco superior aos atuais 5,4%.

Por fim, a projeção do IBGE para o Brasil aponta para 2025 um incremento de 19,2 milhões de pessoas, representando uma taxa de crescimento no período de 10%. O gráfico abaixo ilustra a dinâmica descrita, trazendo a variação acumulada da população ao longo do horizonte de previsão, sendo o ano de 2010 a base 100.

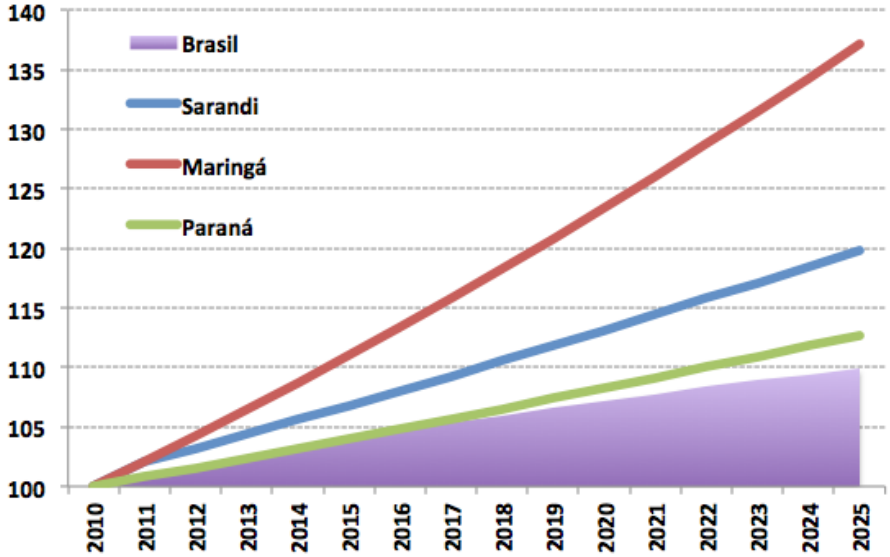


Figura 201. Projeção populacional para Sarandi, Maringá, Paraná e Brasil ao longo dos anos de 2010 a 2025, (2010 = 100)
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Projeção: Doré Engenharia, 2015.

Sob o prisma das migrações internas e das tendências de declínio da fecundidade, as mudanças na demografia nacional, estadual e evidentemente repercutidas na municipal são enormes e acarretam em alterações nas diversidades regionais, nos rumos e as repercussões que daí emergem. A forte queda da fecundidade, quando somada à forte emigração estadual, fez do Paraná um dos estados com menor crescimento populacional no País. Em contraposição, as três regiões metropolitanas (Curitiba, Londrina e Maringá) cresceram, revelando os fortes reordenamentos espaciais que os movimentos migratórios imprimiram no Estado, em um curto intervalo de tempo.

Nesse contexto, salienta-se o crescimento projetado bastante acentuado da população de Maringá, resultado do que ocorreu no passado recente: a Região Metropolitana de Maringá experimentou um forte ritmo de incremento populacional. Comparando-se tal incremento às demais regiões metropolitanas do Estado, de Curitiba e de Londrina, nota-se um dinamismo diferenciado em Maringá, não obstante em todas tenha sido observado em valores absolutos uma redução nas taxas de crescimento.

As projeções não dão conta, entretanto, de um fator que sempre afetou a dinâmica do crescimento populacional do Paraná, que são as migrações interestaduais. Estas sempre ocorreram em ritmo intenso, contribuindo para a delimitação dos espaços ganhadores e perdedores de população no Estado. Estão inseridas nesta categoria todas as transferências de residência entre municípios paranaenses, advindas de distintas combinações de setores: 1) mudança de residência a partir do setor rural de um município com destino ao setor rural de outro município; 2) saída do setor rural de um município em direção à área urbana do outro

município; 3) troca intermunicipal com origem urbana e destino urbano; e 4) troca com origem urbana e destino rural.

Esse movimento depende de um espectro de fatores bem amplo, ligados tanto à performance do próprio Paraná quanto à das outras unidades da federação, em particular aquelas com as quais as trocas migratórias vêm sendo mais intensas, quais sejam São Paulo, demais estados do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia.

O que percebe-se no exercício de projeção dessa dinâmica é uma manutenção da tendência de declínio do crescimento vegetativo. Nesse caso, o fiel da balança, de modo geral, recairá sobre a performance das migrações que, dependendo dos volumes e dos saldos – se positivos ou negativos –, definirão as áreas do Estado que mais crescerão demograficamente ou que sofrerão esvaziamento. Aqui, sem dúvida os aglomerados já consolidados tendem a permanecer concentrando população e atividades produtivas. Em 2010, as 3 regiões metropolitanas do estado do Paraná concentravam, em conjunto, 43% da população estadual, percentual que, em 2000, era de 41% e, em 1991, de 37%. Essa tendência de atração "gravitacional" exercida pelas regiões metropolitanas - e bastante evidente em Maringá - tende a perdurar.

A dinâmica demográfica do município de Sarandi, em termos de estrutura etária, também deverá manter a tendência observada nos anos 2000. Segundo as estimativas do IPARDES, entre 2010 e 2025, a população menor de 19 anos de idade residente em Sarandi deverá reduzir tanto em termos absolutos (menos 2,3 mil pessoas) quanto proporcionas. Ao final do período deverá representar 25% do total da sua população frente aos 33% observados em 2010. A população entre os 20 e os 44 anos, mesmo sendo mais propícia a deslocamentos, deverá aumentar em volume e a sua participação passará para quase três quartos (40%) do total da sua população em 2025 frente aos 41% atuais. Mesmo assim, em números absolutos a faixa etária adicionará um contingente de 5 mil habitantes.

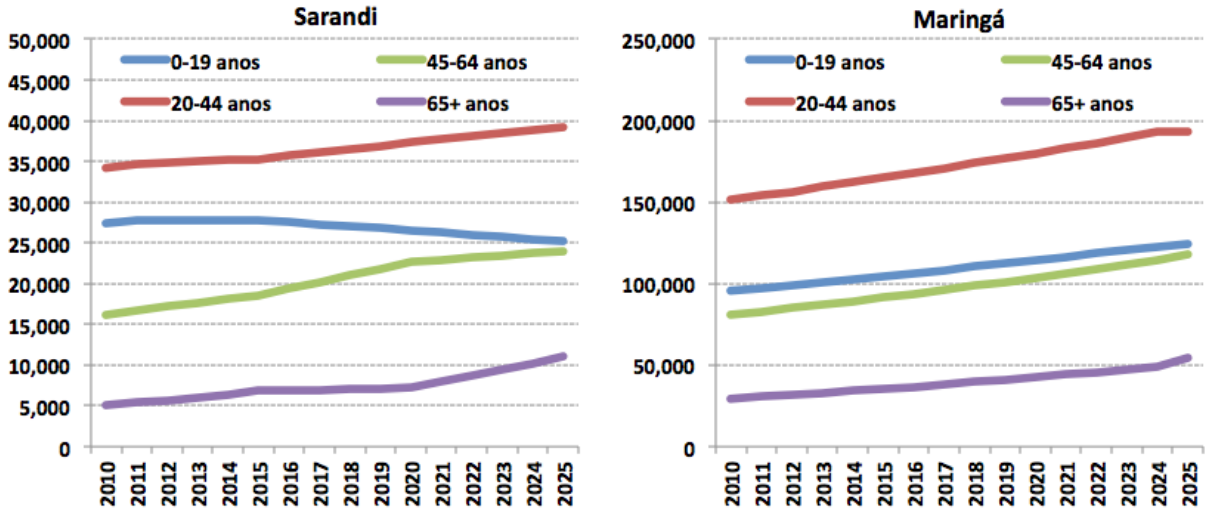


Figura 202. Projeção populacional para Sarandi e Maringá por faixa etária
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Projeção: Doré Engenharia, 2015.

Já a faixa de população ainda em idade ativa mas mais propensa à emigração, de 45 a 65 anos, é a que mais crescerá em termos absolutos, adicionando 7,8 mil habitantes à cidade, representando em 2025 24% dos sarandienses ao invés dos atuais 19%. Por fim, a população mais idosa, acima de 65 anos de idade, embora continue representando a menor parcela da sua população, também deverá crescer no período, aumento a sua participação em 6 mil pessoas, passando de 6% em 2010 para 11% em 2025.

A razão de dependência da população de Sarandi deverá continuar reduzindo entre 2010 e 2025. Estima-se que passará dos atuais para 43% para apenas 30% em 2025, uma queda significativa que indica a continuidade de menor necessidade relativa em ações públicas de atendimento à população mais jovem e aumento daquelas destinadas à população mais idosa.

5.3.5 Dinâmica territorial

Desde sua formação, Sarandi não contou com um ordenamento na delimitação das áreas de expansão no município. O Plano Diretor de 2009 (Lei Complementar 213/2009), entretanto, propõe diretrizes e ordenações para as dinâmicas territoriais[26]. Não obstante, os trabalhos de campo permitiram identificar com a insistência de certos padrões de expansão, notadamente as de cunho residencial, que já projetam determinadas pressões sobre o território.

[26] Associado ao Plano Diretor Municipal, Sarandi dispõe de Lei do Perímetro Urbano, Código de Posturas, Código de Edificações, Lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, Lei do Mobiliário Urbano, Código Ambiental e Lei do Plano Viário.

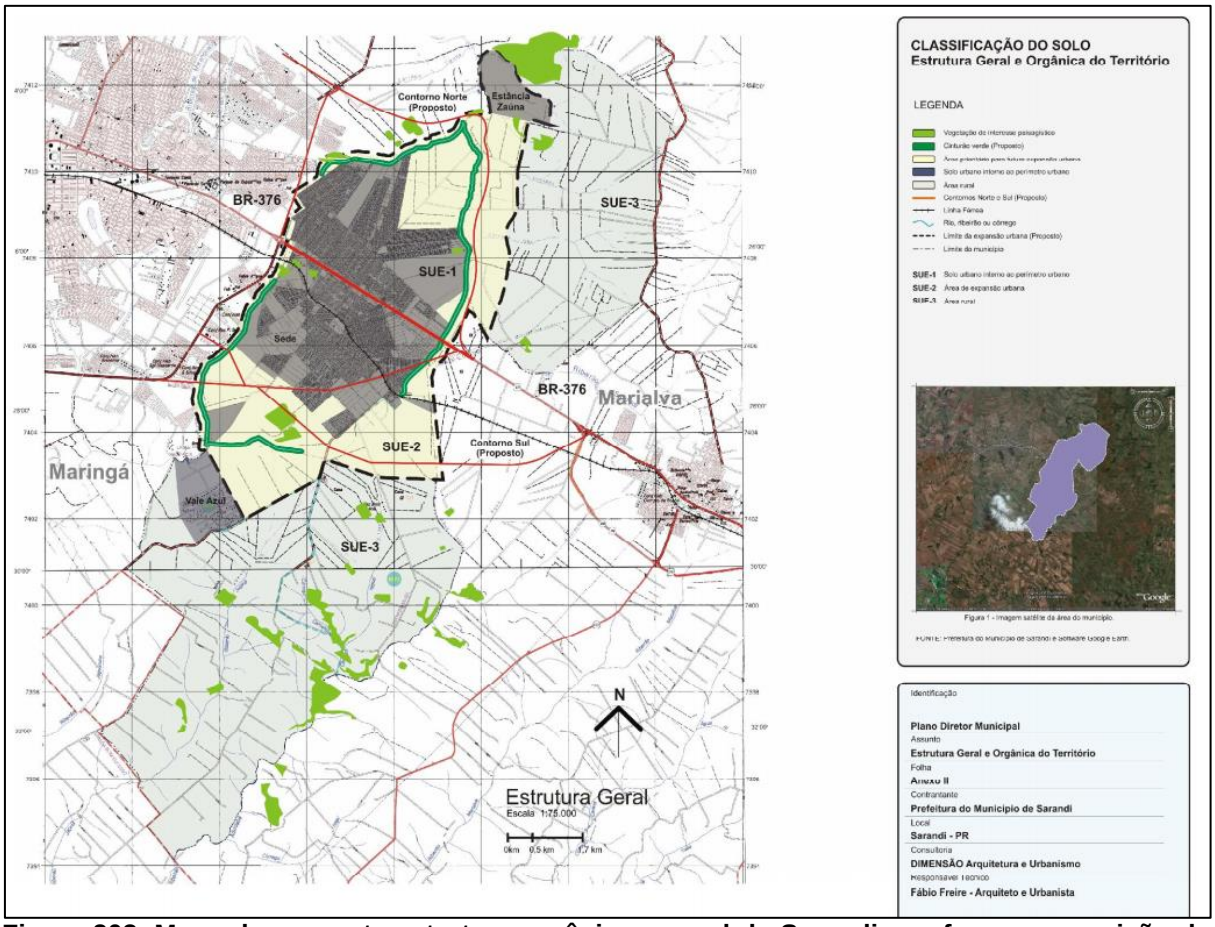


Figura 203. Mapa da proposta estrutura orgânica e geral de Sarandi, conforme proposição de seu Plano Diretor
Fonte: Prefeitura Municipal de Sarandi, Plano Diretor (2009)

A Figura a seguir, extraída do Plano Diretor Municipal, constitui a base do que se projeta em termos de expansão na ocupação do território de Sarandi. De um modo geral, as principais alterações que podem apresentar maiores interações com o empreendimento são a incorporação de novas áreas ao perímetro urbano (em amarelo) e o estabelecimento de novas vias arteriais, os Contornos Norte e Sul, alterando a movimentação de veículos e pessoas e estimulando a ocupação do solo no seu entorno.

Como analisado no capítulo das condições socioeconômicas, o município de Sarandi é intrinsecamente vinculado ao município de Maringá, assim como faz uma "ponte" entre este e Marialva. Como forma de se analisar como essa interação se rebate no território, a figura a seguir abaixo traz a sobreposição das manchas urbanas nos anos de 1990 e em 2002, com base nas informações cartográficas do Instituto de Terras, Cartografia e Geociência do Paraná - ITCG; sobre o atual uso do solo, evidenciado pela imagem de 2013 do Google Earth. O exercício permite identificar os principais vetores de expansão, que estão claramente no sentido da BR-376 e ao longo da PR-317, tanto ao norte quanto ao sul de Maringá, e da PR-323, que cruza o município de Paiçandu.

Figura 204. Sobreposição dos principais usos do solo em Maringá, Sarandi e Marialva nos anos de 1990, 2002 e 2013
Fonte: Adaptado de instituto de Terras, Cartografia e Geociência do Paraná - ITCG; Google Earth

A área urbana em 1990, rachurada, era muito menor, como era de se esperar. A mancha urbana de Sarandi desde então já era conurbada com a de Maringá, mas com uma distância considerável para Marialva. Ao norte a ao sul do município não havia área urbana, apenas ocupações rurais com uso do solo predominantemente agrícola. Já no ano de 2002, percebe-se que Sarandi cresceu e conurbou ao leste com Marialva, criando uma mancha única ao longo da Rodovia do Café (BR-376), que passa a ter problemas de cruzamentos urbanos e tráfego misto de estrada e cidade. Faz-se notar que o crescimento de Maringá ocorre ao longo das principais vias de transporte e "transborda" para sua região metropolitana, bastante evidente na região do aeroporto regional.

Em Sarandi o uso do solo muda em sua área ao sul da mancha urbana original para a continuação da ocupação leste de Maringá, que é o Vale Azul e os diversos loteamentos que ali estão sendo comercializados. Ao mesmo compasso, o extremo norte do município perde sua cobertura florestal original e passa a ter uma nova e terceira mancha urbana. Quanto à cobertura de vegetação secundária que se espalhava pela porção sudeste de Sarandi, nos dez anos de intervalo entre 1990 e 2002 foi inteiramente transformada em uso agropecuário. O mesmo ocorreu com a área de vegetação secundária no município de Maringá em fronteira com Marialva e com Sarandi. Nesse caso, a cobertura não foi totalmente erradicada, mas sim diminuiu em tamanho de forma significativa.

A imagem a seguir, um detalhamento da primeira, ilustra de forma clara os três recortes temporais das manchas urbanas: 1990, 2002 e 2013. Nos últimos dez anos há um adensamento urbano crescente nas porções norte e sul de Sarandi, principalmente no sentido Marialva, haja vista que a ocupação no sentido Maringá já havia se consolidado em 2002. Isso evidencia que a tipologia de ocupação continua a se dar, tal como no início da história de Sarandi e Marialva, por loteamentos urbanos espalhados e sem adensamento das regiões já consolidadas. Essa forma é intrínseca à ocupações de mais baixa renda, causando demandas ao setor público dificilmente atendidas de transporte, educação e saúde nas áreas cada vez mais distantes do centro e cada vez menos adensadas. Outro fato notável é que a região do Vale Azul, vizinho do empreendimento em questão, não sofreu pressão por crescimento em sua área na última década, diferentemente das regiões em seu entorno no município de Maringá.

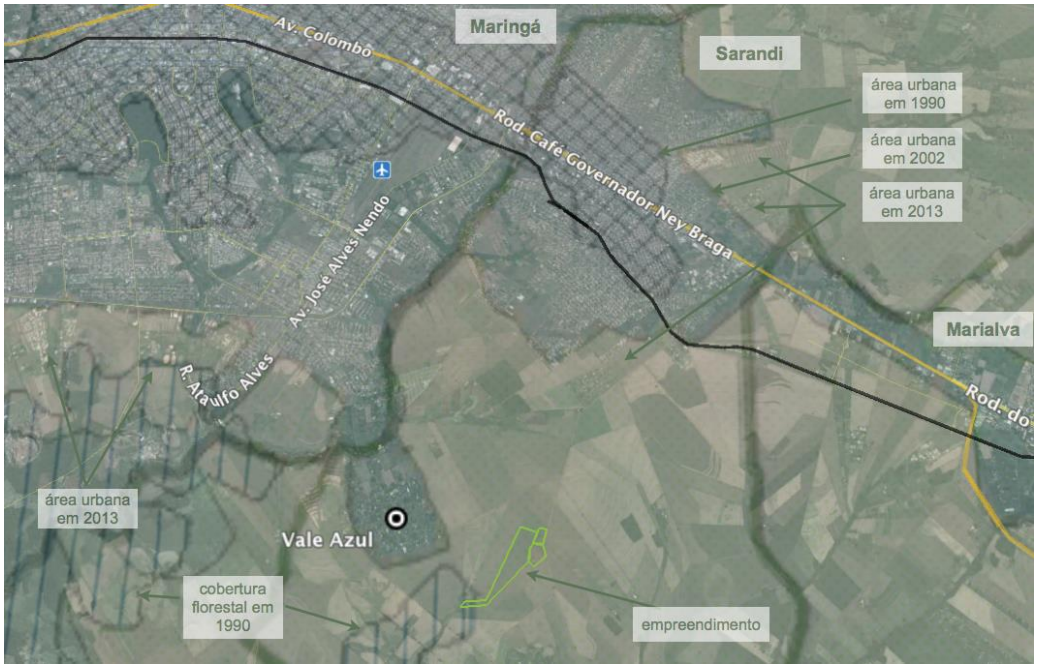


Figura 205. Detalhe da sobreposição dos principais usos do solo em Maringá, Sarandi e Marialva nos anos de 1990, 2002 e 2013
Fonte: Adaptado de Instituto de Terras, Cartografia e Geociência do Paraná - ITCG; Google Earth

A sobreposição das manchas urbanas permite identificar os principais vetores de expansão na região, que estão claramente delineados pelo eixo da BR-376, tanto no sentido Marialva e Apucarana quanto no sentido oposto, após cruzar a mancha urbana de Maringá. As principais características dessa expansão são pontuadas a seguir:

- ⇨ é notável o papel das estradas e rodovias na determinação dos vetores de expansão urbana, onde destacam-se as ocupações coincidentes com as áreas de entorno dos principais eixos rodoviários. Evidencia-se que o processo de ocupação antrópica está inter-relacionado com a oferta de infraestrutura de transportes;

- ⇨ o adensamento urbano de Maringá "trasborda" para sua Região Metropolitana, característica visualizável não apenas em Sarandi e Marialva mas também em Paiçandu à oeste e Mandaguaçu ao noroeste. Esse movimento de expansão denota a escassez de áreas urbanas próximas à radial que se cria a partir do centro geográfico do município de Maringá;
- ⇨ a região não apresenta acidentes geográficos que criem barreiras pelos aclives ou vales acentuados, de forma que as manchas urbanas se espalham mediante restrições de cunho econômico e de uso do solo para fins agropecuários. A consolidação de novas áreas urbanas se dá nas periferias das áreas satélites uma vez que a valorização imobiliária nas áreas mais centrais resultam na busca por terrenos mais baratos e na ocupação das áreas mais afastadas, em geral, pela população mais carente;
- ⇨ verifica-se que a estruturação do espaço urbano se deu por meio de uma mancha urbana contínua e crescente, estruturada ao longo dos eixos do sistema de transportes: inicialmente as rodovias e mais recentemente a ferrovia. A ocupação histórica no entorno de infraestruturas industriais e de transporte (da primeira consequentes ou sequentes), permite a criação de sub-redes de infraestrutura que viabilizam novas áreas de ocupação, não obstante a dinâmica de ocupação seja decorrente de outras tantas dinâmicas também.

5.3.5.1 Expansão Urbana

A forma desordenada como ocorreu a ocupação de Sarandi, tendo por base loteamentos que não respeitavam as normas estabelecidas pelo Plano Diretor de 1991, levou a que muitos moradores não tivessem acesso a infraestrutura social básica, como ruas pavimentadas, esgotamento sanitário, meio fio e galerias de águas pluviais. Mesmo os serviços de fornecimento de água e energia elétrica eram precários em algumas situações.

Ademais da oferta de lotes sem asfalto, água e esgoto ou energia elétrica, também constatam-se nos loteamentos mais antigos um adensamento superior ao ideal, haja vista a maior rentabilidade concedida para o desenvolvedor dos locais. Isto gerou uma elevada desarticulação do espaço urbano, com alguns bairros completamente isolados, entre grandes vazios urbanos.

Essa dinâmica se faz perceber nas zonas de expansão urbanas ao norte e ao sul do município. Ao norte, local desconectado do empreendimento, há loteamentos recentes que não contam com infraestrutura de drenagem de águas pluviais, saneamento básico e acessos facilitados, tais como o Jardim Independência III.

O bairro mais próximo do empreendimento, o Jardim das Torres, padece destes problemas. Sua instalação foi iniciada em 2000 e apenas dez anos mais tarde começou a receber as primeiras ruas pavimentadas com alguma infraestrutura de drenagem pluvial. A área toda ainda carece de serviço de esgotamento sanitário, assim como permanecem carências quanto a transporte público. O bairro é uma espécie de enclave, apresentando algumas características rurais em conjunto com as crescentes características urbanas.

Outro loteamento que se iniciou no início dos anos 2000 com uma ocupação bastante baixa em densidade foi o Jardim Monterey, continuação ao sul dos demais Jardim Esperança I e II. A localização desse conjunto, bastante ao sul da mancha urbana de Sarandi, dista cerca de 2,5 quilômetros do empreendimento CRTR Ambiental Sul. A partir dos anos de 2010, o adensamento do Jardim Monterey se inicia, com a abertura de mercadinhos e pequenos comércios.

Toda a região do Jardim das Torres e seu entorno têm sido mais recentemente objeto de expansão imobiliária com o lançamento do Jardim Nova Sarandi III em 2009 e mais recentemente com o Jardim Real II. Nestes casos, já se observa maior preocupação do poder público em disciplinar a ocupação do solo, haja vista que os loteamentos possuem diversos equipamentos de infraestrutura urbana.

Figura 206. Jardim Nova Sarandi III (esquerda), Jardim Real II (meio) e recém inaugurado CMEI no Jardim Monterey
Fonte: Doré Engenharia, 2009, 2013 e 2015, respectivamente.

Figura 207. Terrenos em construção e à venda nos loteamentos Jardim Nova Sarandi III (esquerda), Jardim Real II (meio) e Jardim Monterrey (direita)
Fonte: Doré Engenharia, 2013, 2013 e 2015, respectivamente.

Figura 208. Contraste nas ocupações limítrofes do Jardim Nova Sarandi III (esquerda) e Jardim Real II (direita) - novas construções e culturas de rendimento convivem lado a lado
Fonte: Doré Engenharia, 2013 e 2015, repectivamente.

Também recentemente foi dada a ocupação do Conjunto Residencial Governador José Richa na continuação do loteamento Jardim Real II, ao longo da Estrada Aquidaban. A obra, de R$ 30 milhões, disponibilizou casas prontas como parte do Programa Federal Minha Casa Minha Vida. Contemplou, ainda, a implantação de infraestrutura urbana básica, como energia elétrica, abastecimento de água, canalização e drenagem de águas pluviais, calçadas, meio-fio e pavimentação. O local não detém coleta e tratamento de esgoto, muito embora haja adoção de aquecimento solar de água na construção das casas.

Figura 209. Conjunto Residencial Governador José Richa na continuação da implantação do Jardim Real II, ao longo da Estrada Aquidaban - à esquerda em obras, 2013; à direita, já plenamente ocupado, 2015.
Fonte: Doré Engenharia, 2013 e 2015, respectivamente.

Uma vez observado no capítulo de dinâmica demográfica que a tendência da Região Metropolitana de Maringá é de crescimento populacional acima da média do estado do Paraná, o potencial de expansão urbana de uso residencial para essa porção do município é bastante grande. As principais vias de expansão já estão delineadas, sendo apenas uma questão de tempo para que as ocupações ocorram.

Toda essa região apresentou taxas de crescimento bastante elevadas, como se faz notar pelos quatro recortes espaciais abaixo. O primeiro deles data de 27/03/2003, quando ainda denota-se um uso rural mais intenso e um baixo adensamento urbano. Já na segunda imagem, datada de 29/04/2014 (e imagem mais atual no Google Earth), as vias dos novos loteamentos tornam-se bastante delimitadas, com um rápido adensamento na região sudeste concomitante à abertura de novas vertentes de crescimento mais ao sul. As imagens, separadas por onze anos, revelam a tendência de futuro da região.

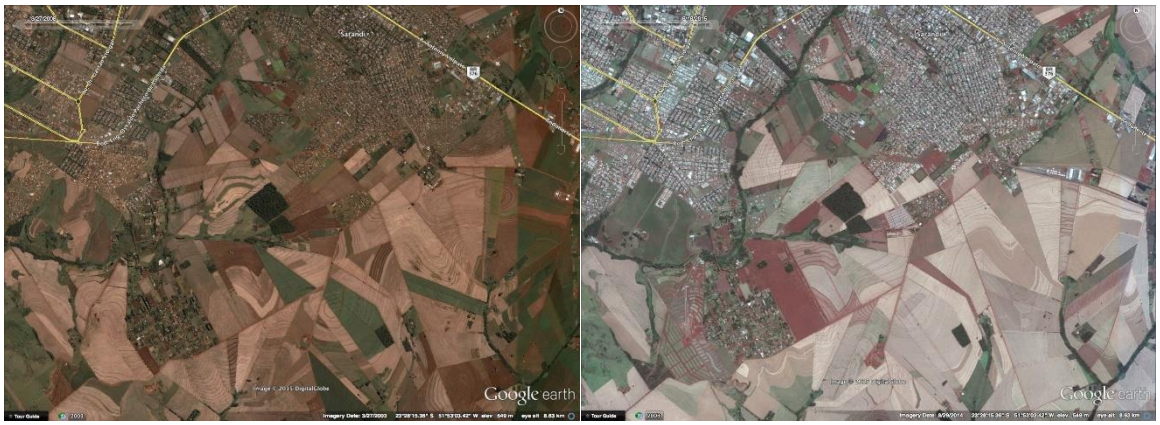


Figura 210. Recorte espacial da região sul do município em 2003 (esquerda) e em 2014 (direita)
Fonte: Adaptado Google Earth (2015)

As imagens a seguir trazem um maior detalhamento da porção nordeste das imagens acima. As legendas nas imagens são: a) Conjunto Residencial Governador José Richa, recém inaugurado; b) expansão e adensamento do Jardim Monterey; c) expansão e adensamento da região conhecida como Torres, onde localizam-se os loteamentos Jardim Nova Sarandi III e Jardim Real II; d) outros locais de expansão e adensamento urbano.

Toda a porção sul-sudeste do município e suas diversas áreas vazias é potencialmente um novo espaço para a expansão imobiliária. Não obstante, a presença da ferrovia e a instalação da CPA Trading, que pode ser observada abaixo da legenda "d" nas imagens abaixo, constituem-se em elementos impeditivos ao crescimento mais acentuado do município neste sentido. A ferrovia, inclusive, pontua a mancha urbana de Sarandi com vazios necessários para sua operação. Alguns desses espaços mais próximos ao centro são utilizados como espaços para hortas urbanas comunitárias.

Figura 211. Detalhamento a nordeste dos recortes acima, 2003 à esquerda e 2014 à direita
Fonte: Adaptado Google Earth (2015)

Já as imagens a seguir trazem um maior detalhamento da porção sudoeste do recorte espacial trabalhado. As legendas, para estas imagens, são: a) antigo lixão municipal (em 2003) e atual aterro sanitário (em 2014); b) Vale Azul, também conhecido como Chácaras Aeroporto; c) acesso via Maringá ao Vale Azul, atualmente em obras de pavimentação e instalação de galerias de águas pluviais; d) acesso recentemente pavimentado para, via Maringá, ter acesso paralelo ao Vale Azul para áreas de condomínios e loteamentos novos; e) implantação de novos condomínios e loteamentos.

Figura 212. Detalhamento a sudoeste dos recortes acima, 2003 à esquerda e 2014 à direita
Fonte: Adaptado Google Earth (2015)

Como pode ser claramente observado pela diferença nas imagens de 2003 e 2014, a região a oeste do Vale Azul, porção sudoeste do recorte espacial trabalhado, está sofrendo uma grande expansão urbana com a chegada de novos condomínios e loteamentos. Notadamente, encontram-se atualmente em comercialização os seguintes empreendimentos: Eco Valley; Green Park; Villagio das Águas; e Parque Trebbiano.

Essa área de expansão é segregada do próprio Vale Azul, embora seja limítrofe a este, por um marcante divisor de águas. A intensidade e perfil da exploração para residências na área denota loteamentos e condomínios de médio a alto padrão para atender prioritariamente a

população de mais alta renda de Maringá. Justamente por isso criou-se um novo acesso à área, paralelo porém independente do acesso ao Vale Azul.

Figura 213. Vista da infraestrutura de loteamentos e condomínios na região a oeste do Vale Azul, vista da aproximação por Maringá para Sarandi, Rua Pioneiro Carlos Bulla.
Fonte: Doré Engenharia, 2015.

O Plano Diretor municipal sinaliza no sentido de intensificar investimentos em conjuntos habitacionais visando reduzir o déficit habitacional do município e promover a regularização fundiária. A figura a seguir mostra a proposta de ampliação da área passível de urbanização (em amarelo) sobre região atualmente produtiva, próxima ao empreendimento. Constata-se pela comparação da área de expansão do Plano Diretor com a imagem real obtida via Google Earth que a área de planejamento de expansão urbana foi modificada e superada.

Não obstante, nota-se também que a região do entorno do empreendimento poderá ser objeto de ocupação mais sistemática para fins residenciais. O plano de implantação de um Contorno Rodoviário ao sul de Maringá poderá alterar a lógica da ocupação para uso industrial e de serviços ao sul e concentrar a expansão urbana ao seu norte.

A região onde se localiza o Centro de Gerenciamento de Resíduos é vetor de expansão urbana que, aos poucos e ainda sem um claro ordenamento, segue para a região sul-sudeste do município. Em conflito com a expansão urbana, existem propostas para a implantação de uma região industrial na mesma área, motivada principalmente pelo traçado proposto do Contorno Sul de Maringá, que circundaria a parte sul do município de Sarandi e cruzaria área próxima ao empreendimento.

A expansão urbana, entretanto, é plenamente planejável haja vista a existência de terrenos abundantes e diversos loteamentos por adensar. Para o setor público, a expansão como está sendo realizada hoje, impõe uma série de desafios quanto a providência de serviços e

equipamentos públicos, pois a velocidade de expansão se prova maior do que a de resposta do setor público.

5.3.5.2 Industrial

Diversas atividades industriais têm se instalado ao longo do eixo estabelecido pela BR-376, levando inclusive à valorização imobiliária dos imóveis localizados nesta via. As instalações de retroárea de armazenagem e transbordo de etanol e açúcar da CPA Trading, inaugurada em abril de 2008, à beira da ferrovia, abriu a possibilidade de outros eixos viários se estabelecerem. Na figura a seguir, extraída do Plano Diretor, pode-se observar as áreas destinadas ao uso industrial (em laranja), inclusive a região ocupada pela CPA, pequena faixa laranja no traçado sul da ferrovia. No extremo oposto da mancha laranja sul está a NOMA, já nos limites com Maringá. Esta área, embora propícia e já dedicada a esta e outras atividades industriais, é limitada para futuras expansões.

O Plano Diretor propõe o estabelecimento de um distrito industrial destinado às indústrias de grande e médio porte, geradoras de impactos ambientais inadequados a áreas habitacionais, ao longo do anel viário proposto. O anel viário refere-se aos Contornos Norte e Sul propostos e à BR-376, o que significa que o empreendimento em questão estará instalado em área próxima àquela proposta para localização de indústrias de grande porte. A implantação dos contornos Norte e Sul deve efetivamente servir de vetor de crescimento da cidade, muito embora as incertezas em relação ao seu status e traçado sejam tamanhas que impossibilitem a tomada de decisões no presente. Como já notado acima, essa proposta ainda não ecoou na realidade observada em campo.

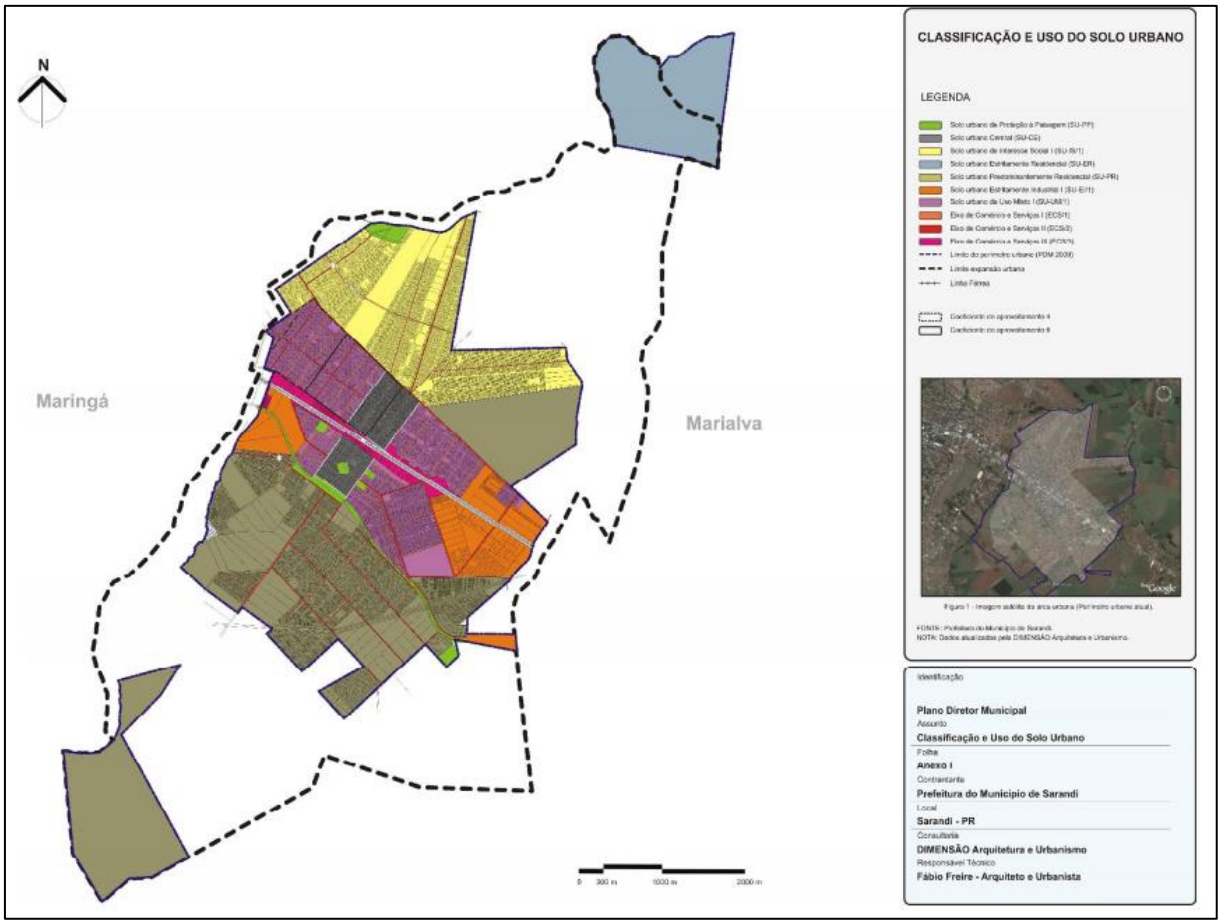


Figura 214. Classificação e uso do solo urbano, com destaque às áreas industriais em cor laranja. O traçado pontilhado denota os limites almejados para expansão urbana, conforme proposta de macrozoneamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Sarandi, Plano Diretor (2009)

Outro empreendimento industrial de menor vulto empregatício mas de grande significância econômica para o município será a instalação do poliduto subterrâneo que ligará Sarandi ao Porto de Paranaguá, com 550 quilômetros de extensão. O duto transportará basicamente etanol, armazenado na CPA, mas poderá transportar outros granéis líquidos e sólidos.

O projeto, estimado em R$ 1 bilhão, teve seu instrumento de licenciamento finalizado em 2012, sendo que este mencionava um início de operação previsto para 2014. A figura a seguir, retirada do próprio EIA, ilustra o traçado na região de interesse.

Figura 215. Traçado aproximado do poliduto que sai da CPA Trading pelo município de Sarandi (limite com Marialva em vermelho). O traçado corre em paralelo à estrada Aquidaban, que dá acesso ao empreendimento Central de Gerenciamento de Resíduos
Fonte: EIA Poliduto Sarandi – Paranaguá (2012).

5.3.5.3 Comercial

Considerando o baixo nível de renda de boa parte da sua população sarandiense, assim como o fato do seu consumo se realizar com bastante frequência e intensidade em Maringá, a estrutura comercial de Sarandi é pouco diversificada. Os bairros apresentam uma estrutura comercial adaptada ao padrão de consumo de seus moradores. A principal área comercial no município é ao longo da Avenida Londrina, onde existe uma grande aglomeração de comércio mais especializado, com destaque para os estabelecimentos dedicados à venda de bens de consumo duráveis para consumo direto da população, como eletrodomésticos e vestuário.

Figura 216. Vista da Avenida Londrina da BR-376 em direção à Praça Ipiranga
Fonte: Doré Engenharia (2013)

Já o comércio que se estabeleceu ao longo da Avenida Maringá tem características menos intensas em consumo de bens duráveis, com predominância na prestação de serviços de

consertos, pequenas oficinas mecânicas e serralherias, lojas de móveis, auto escolas, lojas de material de construção e também aviários e implementos de jardim, bricolagem e hortas.

Figura 217. Vista da Avenida Maringá do sul do Município em direção ao centro
Fonte: Doré Engenharia (2013)

A BR-376, que corta a área urbana do município, oferece uma grande diversidade de serviços e comércio, principalmente direcionados àqueles que estão trafegando na via em direção a outros locais, como hotéis e serviços diversos para automóveis. Essa característica perpassa o município de Sarandi, advindo desde Marialva e adentrando Maringá.

A dinâmica de crescimento residencial, acima detalhada, implica na continuação do padrão atual de distribuição do comércio. A medida em que os novos loteamentos se adensam e se consolidam, mais negócios vinculados ao abastecimento e artefatos do dia-a-dia, assim como serviços de alimentação, prestadores de serviços menos qualificados e pequenas indústrias como marmorarias e funilarias. Essa característica de comércio local é corroborada pela pouca estrutura de transporte coletivo observada no município, fazendo com que boa parte das compras diárias tenha de se limitar em um raio passível de ser coberto a pé.

5.3.5.4 Agropecuário

O uso agropecuário, em função da reduzida área ocupada pelo município frente à sua expansão urbana ainda horizontalizada, vem perdendo espaço paulatinamente. O grau de urbanização de Sarandi, bastante elevado em 99,63%, força novas linhas de expansão do perímetro urbano, conforme discussão acima. Ademais, a existência das vias propostas de contorno, Norte e Sul, além de deverá reconfigurar a área de expansão urbana, reduzirá ainda mais a área destinada à atividade agropecuária de larga escala. Sempre haverá a manutenção de atividades familiares para sustento e para produtos especializados de maior valor agregado, como frutas orgânicas.

Não obstante, como prospectivas de dinâmica para o uso agropecuário, somente o aporte de novas tecnologias, que utilizem de forma mais intensiva os recursos naturais, poderia resultar

em manutenção ou até mesmo uma ampliação da produção do setor. Mesmo sob essas hipóteses, não se antevê aumento das áreas dedicadas à agropecuária.

Além disso, a maior parte do território de Sarandi, assim como dos municípios ao seu redor, encontra-se utilizada produtivamente mediante predomínio da agricultura intensiva de quatro produtos principais: soja, milho, trigo e cana-de-açúcar.

A mecanização e a produção agrícola intensiva traz sempre o risco de contaminação ambiental por conta de fertilizantes, defensivos agrícolas e agrotóxicos. Neste sentido, estudo da Prefeitura Municipal de Sarandi já apontava em 2008 o nível de comprometimento de diversos rios e córregos, processo que pode ser acentuado com a pressão da expansão urbana sobre a área rural.

5.3.5.5 Recreação e Turístico

O município de Sarandi apresenta deficiências no setor turístico. Seu planejamento não buscou valorizar as características históricas e seus recursos naturais de forma a estimular o turismo. Algumas propriedades rurais investem no turismo rural, sendo um dos principais atrativos com maior divulgação. A deficiência de divulgação, principalmente nos municípios mais próximos, parece ser um dos principais comprometimentos em termos de ampliação do setor.

O Plano Diretor tem buscado resgatar a importância do turismo, inclusive como fonte de geração de emprego e renda. Neste sentido, o incentivo à maior divulgação dos eventos e das suas potencialidades, a realização de um Plano Municipal de Turismo e a atualização do inventário municipal soam importantes ações idealizadas no referido documento. Segundo a proposta do Plano Diretor (2009), constituem ações prioritárias na área cultural a promoção de mostras culturais, o incentivo a publicações que resgatem a história de Sarandi e do Paraná, a elaboração de um inventário dos bens móveis de valor cultural, a construção da Biblioteca Pública Municipal e outros espaços culturais, como museus. Há inclusive a menção à necessidade de manutenção de alguns eventos culturais, tais como Carnaval Popular, Festa Junina, Festival de Teatro, Folia de Reis, Mostra de Dança, Mostra Cultural, Concurso de Fotografias de Sarandi "Veja Sarandi" e Mostra de Filmes Natalinos.

A realidade, entretanto, mostra que nenhuma dessas ações vingou, ao menos até o presente momento. Não foi identificado nenhum patrimônio arqueológico, histórico, cultural ou paisagístico tombado nas esferas municipal, estadual ou federal no município. A estação ferroviária de Sarandi que foi inaugurada em 1954, em 2002 já se encontrava demolida, restando apenas algumas casas de ferroviários junto aos trilhos.

Há alguns elementos históricos que podem fazer parte da busca de uma recuperação da identidade do município, como o bar no cruzamento da estrada de ferro com a estrada de acesso ao empreendimento que, segundo conta na oralidade local, seria o mais antigo de Sarandi, potencialmente inaugurado na década de 30. Eis que atualmente o local está sendo utilizado não mais como bar ou mercearia local, mas sim como plantão de vendas do loteamento Jardim Real II.

Figura 218. Casa no cruzamento entre a ferrovia e o início da Estrada Aquidaban, tido como o primeiro bar local, potencialmente inaugurado na década de 30, em dois momentos: sem uso à esquerda em 2009 e com uso atual como plantação de vendas de loteamento à direita (2013)
Fonte: Doré Engenharia, 2009 e 2013, respectivamente.

O município detém uma quantidade grande de hotéis para seu porte, indicando que muitos de seus hóspedes estão de passagem e com destino para outros municípios. Ao todo, são 10 hotéis e similares em operação. Já o aluguel de equipamentos recreativos e esportivos inexiste, ao menos formalmente, em Sarandi, assim como não se contam com guias de turismo sarandienses com cadastrado no Ministério do Turismo.

O potencial para o turismo rural e de negócios no município não é desprezível, inclusive como alternativa ao adensamento urbano de Maringá com passeios diários, áreas para contato com a natureza e potenciais trilhas de mountain bike, arvorismo, corridas de aventura e outros. Essa potencialidade advém justamente da localização privilegiada quanto ao mercado regional, porém ainda sem estruturação.

Como elementos culturais já existentes, pode-se citar o Festival de Folia de Reis, que ocorre em janeiro no Ginásio de Esportes Tancredo Neves; a Exporandi que ocorre em setembro na Praça dos Pioneiros; o Rodeio Show em outubro, que ocorre na Sociedade Rural de Sarandi; e o aniversário de emancipação política do município, também em outubro e que ocupa a Praça dos Pioneiros.

Entre as atividades de recreação direcionadas tanto à população de Sarandi quanto ao turismo, o aproveitamento de áreas próximas a ribeirões e córregos tem se mostrado com grande potencial. A própria região do Vale Azul tem sido apontada como destino para esse

tipo de turismo, com a implantação de chácaras, canchas e outros. A inserção potencial do bairro na estrutura urbana vai além de sua localização como passagem de Maringá para Marialva e Paiçandu, mas principalmente como área de lazer.

Visto desta forma, de ampliação da população residente na área considerada sofrerá um maior adensamento populacional e maior movimentação de pessoas, principalmente quando a instalação de um maior número de equipamentos urbanos possa atender ao público de mais alta renda.

Figura 219. Vistas do Vale Azul, denotando as obras de pavimentação e galerias em seu acesso principal (esquerda) e a privilegiada visão do centro de Maringá à noroeste (direita)
Fonte: Doré Engenharia, 2015 e 2013, respectivamente.

Figura 220. À esquerda, chácara no Vale Azul com estrutura de lazer como quadras esportivas, churrasqueiras e piscina; à direita, uma de várias indicações imobiliárias para comercialização de chácaras para fins de lazer, também no Vale Azul
Fonte: Doré Engenharia (2013).

O mapa da estrutura geral e orgânica do território, exibido anteriormente, mostra que a região mais ao sul do município concentra grande parte das possibilidades de aproveitamento deste potencial turístico e de recreação. Isto significa que o aproveitamento destes espaços poderá ter como via de acesso a estrada rural para Aquidaban, que passa em frente ao empreendimento. Nos últimos dez anos, tal movimento de adensamento não foi constatado no Vale Azul.

5.3.6 Expectativas da população do entorno

Não obstante locais apropriados para o tratamento de resíduos sólidos sejam necessários ao meio ambiente e à saúde pública, é notável a intrínseca dificuldade de se reduzir o receio da população, principalmente aquela que habita o entorno do local, quanto à natureza da atividade. Durante anos a população de Sarandi conviveu com um lixão em sua zona sul, assim como ainda convive com a disposição irregular de resíduos domésticos e volumosos em terrenos baldios ao longo das áreas de expansão periféricas. Há, inevitavelmente, o receio da população quanto ao serviço executado e quanto aos danos que podem acontecer.

De forma a compreender as expectativas da população com relação à ampliação do empreendimento em questão, foi promovido um encontro pelo empreendedor, como parte integrante do programa de comunicação social, com a comunidade dos bairros mais próximos ao local, quais sejam o Vale Azul e o Jardim das Torres. O encontro ocorreu no dia 29 de junho de 2013 com a presença de aproximadamente 55 pessoas que circularam pelo encontro, que ocorreu na escola Rural Luiz Gabriel Sampaio, no vale Azul.

De início foi realizada uma apresentação sobre o projeto de ampliação da área do atual aterro, pontuando a mudança de controle empresarial sobre a área. Com a duração de aproximadamente 45 minutos, a apresentação deteve cunho bastante técnico, desmistificando a atividade de destinação de resíduos sólidos.

Após a apresentação, houveram diversas manifestações por parte dos moradores presentes, discussão saudável e por vezes acalorada, sobre a lida com resíduos de forma geral e sobre as melhorias necessárias no bairro Vale Azul e no Jardim das Torres. Uma das principais preocupações externadas foi em relação à necessidade de Sarandi receber os resíduos de outros municípios, haja vista deter a menor área relativa aos municípios vizinhos. Fez-se perceber a notável resistência em relação ao recebimento de resíduos de outras localidades, principalmente vindos de Maringá.

Figura 221. Registro do encontro promovido com moradores do Vale Azul e do Jardim das Torres para apresentação do projeto de ampliação do aterro e captação das percepções da população
Fonte: Doré Engenharia, 2013

Outra preocupação externada advém da possibilidade de se estigmatizar o local como "o lugar do lixão", juntamente com uma possível desvalorização imobiliária nos terrenos do entorno, principalmente no próprio Vale Azul, mais próximo ao empreendimento. Especificamente em relação ao Vale Azul, notou-se que as condições viárias existentes são precárias, o que suscitou preocupações quanto ao futuro aumento de tráfego pelas vias já inadequadas.

Os moradores do Vale Azul reclamaram das condições inadequadas de coleta de seus resíduos sólidos, que por muitas vezes são amontoados em terrenos baldios e em chácaras privadas. Uma vez que não há estrutura viária e canalização de águas pluviais, resíduos deixados às margens das vias são por diversas vezes carreados pelas chuvas para o córrego Salmão. Já os habitantes do Jardim das Torres notaram que a coleta naquele bairro não ocorre de acordo com o previsto, com a frequência de três vezes por semana.

Foi também questionada a situação da reciclagem no município, que é realizada pela Cooperativa. Nenhum dos bairros em questão são abrangidos pela coleta seletiva, o que fez com que alguns moradores se chocassem com o fato de seus esforços de coleta resultarem no encaminhamento dos recicláveis, indiscriminadamente, para o aterro sanitário.

Como forma de se complementar a percepção da população em relação ao empreendimento, foi conduzida na mesma época em que o encontro, uma pesquisa quantitativa junto à 105 moradores do Vale Azul e do Jardim das Torres. Revelou-se que 95% dos respondentes detinha conhecimento sobre o lixão de Sarandi e sua localização. Um percentual bastante expressivo (75%) dos respondentes também tinha conhecimento de que o lixão havia sido encerrado e que no local operava um aterro sanitário. A distinção entre um aterro sanitário e um lixão existe, embora seja bastante nublada em termos de conhecimento sobre as tecnologias aplicadas no primeiro em detrimento aos impactos negativos do segundo.

Quando questionados sobre a opinião de se ter aterro sanitário em Sarandi dentro de uma escala de cinco percepções (muito positiva, positiva, neutra, negativa, muito negativa), surpreendentemente 38% dos respondentes mencionou a primeira delas. Outros 24% consideram a existência de um aterro sanitário como positiva, sendo que a resposta ao questionamento do porquê da resposta, diversos comentaram a adição de receitas ao município, enquanto outros citaram a destinação correta do resíduo como fundamental, recordando do passado quando o lixão "operava". O proprietário de um pesque-pague, com acesso através da Estrada Aquidaban, por exemplo, não observou desfavorecimento em termos comerciais em função da presença do aterro, muito embora tenha demonstrado críticas ao antigo lixão. Enquanto 22% dos respondentes permaneceram neutros em relação ao tema, 5% e 11% consideram como negativa e muito negativa a existência do empreendimento. Como justificativa, mencionaram o aumento do tráfego e o receio de desvalorização imobiliária.

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente capítulo teve por objetivo identificar, classificar e avaliar os impactos ambientes positivos e negativos decorrentes a instalação do aterro de resíduos Classe I e Classe II nas fases de implantação (obras) e operação.

6.1 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos de identificação, classificação e avaliação dos impactos ambientais realizou-se em três etapas:

- A primeira etapa contemplou a obtenção de dados primários e secundários para elaboração do “Diagnóstico Ambiental da Área de Influência” do empreendimento referentes ao meio físico, biológico e socioeconômico, apresentados neste estudo, no capítulo 5;
- A segunda etapa refere-se aos procedimentos de identificação dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação (obras) e operação dos aterros Classe I e II. A identificação baseou-se na Resolução CONAMA nº001/1986, no qual conceitua como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: saúde, bem estar da população, biota: fauna e flora, as atividades sociais e econômicas: economia, a qualidade dos recursos ambientais: água, ar, solo, e condições das vias de acesso: sistema viário; e adaptação da metodologia de “Matriz de Impactos Ambientais”, criada pela Portaria nº158/2009 (PARANÁ, 2009); A matriz é disponibilizado pelo site do CREA-PR <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/menu_consultas_iap.aspx>. Acesso em 01 Out 2015;
- Na terceira etapa, os impactos ambientais identificados foram classificados conforme parâmetros da metodologia adaptada de Tommasi (1994), conforme segue:

6.1.1 Parâmetros para avaliação dos impactos ambientais[27]

- Fase: especifica a(s) fase(s) do empreendimento de possível ocorrência do impacto(s) ambiental (s) considerado (s);
- Incidência: os impactos são caracterizados em:
  - Direta: alteração decorrente de uma atividade do empreendimento;
  - Indireta: alteração decorrente de um impacto indireto;
- Natureza:
  - Positiva: alteração de caráter benéfico;
  - Negativa: alteração de caráter adverso;
- Probabilidade:
  - Real: alteração que se manifesta imediatamente após o início da atividade, do processo ou da tarefa que a desencadeou;
  - Potencial: alteração que não se manifesta imediatamente, mas que pode vir a ocorrer em um determinado tempo, ou seja, tem o potencial de ocorrer;
- Duração:
  - Permanente: possibilidade de ocorrer um determinado evento desde o início até o término das atividades;
  - Temporal: possibilidade de ocorrer um evento por um determinado período de tempo;
- Valoração dos impactos ambientais: os impactos são valorado de acordo com sua magnitude, ou seja, com o grau de alteração da qualidade ambiental do meio em que está sendo objeto da avaliação. A magnitude é caracterizada a partir da consolidação dos valores associados aos parâmetros de avaliação de impactos ambientais. Estes valores variam e são classificados em:
  - Baixa: apresenta baixo grau de valoração;
  - Moderada: apresenta médio grau de valoração;
  - Alta: apresenta alto grau de valoração.
- Reversibilidade:
  - Reversível: é aquela situação na qual o meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela anterior à ocorrência do(s) impactos(s), quando cessada a(s) fonte(s) geradora(s) do(s) mesmo(s);

[27] Os impactos ambientais do Aterro Classe I e II são apresentados em conjunto, pois, principalmente na fase de implantação (obras), serão similares; Em casos particulares de impactos diferenciados para resíduos Classe I e II, serão realizados os devidos comentários.

- Irreversível: o meio se mantém impactado apesar da adoção de ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do(s) próprios(s) impacto(s), caracterizando, assim, impacto(s) não mitigável(s) na sua totalidade ou em parte;

⇨ Abrangência:

- Pontual: a alteração se reflete apenas na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento;
- Local: a alteração se reflete inclusive na área de influência direta (AID) do empreendimento;
- Regional: a alteração se reflete inclusiva na área de influência indireta (AII) do empreendimento.

⇨ Medidas: relaciona as medidas dos impactos identificados

- Obrigatória:
- Preventiva:
- Mitigadora:
- Compensatória:
- Potencializadora:

⇨ Responsabilidade(s): indica o(s) responsável(s) pelas medidas, bem como pela implementação dos planos e programas de controle e monitoramento ambiental.

Segue modelo de matriz utilizada neste estudo para avaliação dos respectivos impactos ambientais.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação/Operação
Incidência		Direta/Indireta
Natureza		Positivo/Negativo
Probabilidade		Real/Potencial
Duração		Permanente/Temporário
Magnitude		Alta/Moderada/Baixa
Reversibilidade		Irreversível/Reversível
Abrangência		Pontual (ADA) /Local (AID) /Regional (AII)
Medidas	preventivas	
	mitigadoras	
	compensatórias	
	potencializadoras	
Responsabilidades		Empreendedor ou órgãos públicos

Quadro 23. Modelo da matriz utilizado para identificação, classificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação e operação

A implantação de qualquer empreendimento que altere a dinâmica social, econômica e ambiental de uma região é tema que normalmente gera grandes discussões. Há aqueles que esperam ansiosamente pelos novos empregos gerados, assim como há também aqueles que são frontalmente contra a sua implantação.

Considerando a importância da implementação de aterros Classe I e II na Região Metropolitana de Maringá, são explicitados a seguir os impactos ambientais esperados nas fases de implantação (obras) e operação, assim como as devidas medidas preventivas, obrigatórias, mitigadoras, compensatórias e potencializadoras.

6.2 Fase de implantação (execução de obras)

Na fase de implantação, denominada de execução das obras, espera-se que ocorram alterações de proporções não muito relevantes sobre a dinâmica econômica, ambiental e social da região. A área da ADA que atualmente é utilizada para agricultura será desativada, abrindo caminho para a formação das células do aterro. A marca mais expressiva deste período consiste no impacto em termos de comprometimento da autoestima da comunidade e movimentação de solo.

6.2.1 Meio Físico

6.2.1.1 Alteração da qualidade do ar por material particulado e emissões atmosféricas (gases)

A emissão de material particulado (poeiras) poderá causar a alteração da qualidade do ar durante a execução dos seguintes trabalhos:

- Movimentação de solo durante a escavação das valas, serviços de terraplanagem, circulação de máquinas e veículos para os aterros Classe I e Classe II;
- Movimentação de veículos ao longo das vias de acesso;
- Combustão automotora com a utilização de equipamentos e veículos movidos à diesel libera no ar, nocivos à saúde do ser humano (neste caso, o potencial de impacto relaciona-se às condições de manutenção desses equipamentos).

As emissões atmosféricas é o nível máximo permitido para alguns poluentes atmosféricos, como: dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono, fumaça e ozônio, sendo a máxima concentração de cada poluente definida em função de um período de tempo.

São dois tipos de padrões: padrões primários e secundários. Os padrões primários são as concentrações de poluentes que ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Os padrões secundários são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população.

Trata-se porém de impactos temporários e de curta duração, que somente deverão ocorrer quando essas atividades (no caso de materiais particulados) foram desenvolvidas após períodos suficientemente prolongados sem ocorrência de chuvas, sendo, em qualquer caso, de fácil mitigação por meio da umidificação periódica do solo exposto durante a execução das obras.

Em atendimento a legislação ambiental não será permitida queima a céu aberto de quaisquer materiais ou resíduos no âmbito das obras para implantação do empreendimento.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	obrigatória	-Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra;
	mitigadora	-Em períodos de estiagem realizar aspersão periódica de água ao longo das vias não pavimentadas para evitar formação de poeira (material particulado).
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 24. Avaliação do impacto ambiental "alteração da qualidade do ar por material particulado e emissões atmosféricas (gases)"

6.2.1.2 Erosão superficial

A retirada da cobertura vegetal, ainda que de agricultura (milho e soja) e os trabalhos de movimentação de terra promovem o aumento tanto do volume como da velocidade do escoamento superficial das águas pluviais podendo produzir erosão pelo impacto dos pingos de chuva, pelo fluxo laminar e concentrado.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	preventivas	-Minimizar a exposição e movimentação de solo; -Evitar concentração de fluxo pluvial; -Evitar exposição de solo, principalmente nos pontos de maior declividade;
	mitigadoras	-Instalar sistema de drenagem temporário de águas pluviais; -Utilizar pavimentação com brita que permita infiltração das águas pluviais;

		-Limpeza adequada do terreno; -Isolamento da área de implantação (obras) e manutenção da estabilidade do solo.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 25. Avaliação do impacto ambiental "Erosão superficial"

6.2.1.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas

O volume de água subterrânea atualmente utilizado pelo CRTR Ambiental Sul é bastante reduzido. Esse panorama não mudará sensivelmente com as obras de implantação do aterro classe I e ampliação do aterro classe II. Dessa forma não existe previsão de impacto negativo no volume do aqüífero nem possibilidade de depleção.

As atividades pela circulação de caminhões, tratores e veículos em geral podem aumentar o risco de Alteração da qualidade das águas subterrâneas pelo vazamento sobre o solo e infiltração de hidrocarboneto oriundo de combustíveis ou lubrificantes. Nestes casos, considerados pontuais e com reduzida possibilidade de atingir o freático.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	preventivas	-Monitorar condições dos veículos e máquinarios; -Utilizar locais adequados para abastecimento (ponto de abastecimento de combustíveis na unidade CRTR Ambiental Sul existente); -Utilizar locais adequados para reparo e manutenção dos veículos e máquinarios;
	mitigadoras	-Retirar, acondicionar e destinar adequadamente o solo que venha a sofrer contaminação;
	Obrigatórias	-Aplicação de práticas de gerenciamento adequado de resíduos sólidos associados à etapa de obras; -Os trabalhados da obra deverão fazer uso dos banheiros e vestiários existentes na CRTR Ambiental Sul.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 26. Avaliação do impacto ambiental "Alteração da qualidade das águas subterrâneas"

6.2.1.4 Degradação física dos solos

As atividades potencialmente geradoras deste impacto é devido a escavação e movimentação de terra, com exposição do solo e subsolo in situ dos aterros Classe I e II

A Degradação física dos solos é resultado de processos de sulcos/erosões, escorregamento de taludes e transporte de materiais de solo. A supressão de vegetação e a movimentação de

solo para a disposição de resíduos pode acarretar a degradação física do solo. A movimentação de terra é inerente à fase de implantação do aterro Classe I e II, visando a:

- Escavações do terreno natural para implantação das células;
- Escavações no terreno para obtenção de material de empréstimo de recobrimento dos Resíduos e construção de novas vias de acesso internas;
- Escavações para implantação de estruturas de drenagem das águas pluviais (Aterro Classe II).

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	obrigatórias	-Seguir orientações do estudo de estabilidade geotécnica
	potencializadoras	-Doação ou comercialização de terra excedente
	mitigadoras	-Projeto de drenagem adequado a previsão de eventos hidrológicos extremos
Responsabilidades		Empreendedor e empresa contratada

Quadro 27. Avaliação do impacto ambiental "Degradação física dos Solos"

6.2.1.5 Modificação da morfologia do terreno

Os cortes e aterros decorrentes da instalação do empreendimento podem modificar a morfologia original do terreno.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Morerada
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	preventivas	-Elaboração e execução de projeto específico para movimentação de terra (projeto de terraplanagem) -Impermeabilizar o solo apenas naquelas porções necessárias de modo a manter a infiltração de águas pluviais.
	potencializadoras	-Doação ou comercialização de terra excedente
	obrigatória	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 28. Avaliação do impacto ambiental "Modificação da morfologia do terreno"

6.2.1.6 Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã

A movimentação de terra associada a retirada de cobertura vegetal via de regra promove o aumento da erodibilidade do solo. Dois fatores contribuem para isso: a desagregação do solo que promove a liberação de partículas e o aumento do escoamento superficial do fluxo pluvial hortoniano. O material erodido primeiramente por ação dos pingos de chuva é carregado por fluxo hortoniano pela média-alta vertente. Ao atingir a baixa vertente, a redução na pendente implica na redução da velocidade do fluxo e consequentemente de sua capacidade de transporte ocorrendo, portanto, deposição de parte da carga transportada. Este processo é um dos principais fenômenos de impacto de cabeceiras de drenagem.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Elaboração e execução de projeto e cronograma para movimentação de terras (evitar períodos de elevados índices de precipitação).
	potencializadoras	Doação ou comercialização de terra excedente
	obrigatória	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); - Programa de recuperação de áreas degradadas.
	Mitigadora	-Implantação das estruturas de drenagem de águas pluviais.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 29. Avaliação do impacto ambiental "Assoreamento da cabeceira do córrego Jaçanã"

6.2.2 Meio Biológico

6.2.2.1 Impactos na paisagem (ambiente)

O conceito teórico mais adequado para o tratamento de áreas insulares, encapsuladas por ocupação antrópica, é aquele preconizado pela Teoria da Ecologia da Paisagem. Reduzir a fragmentação e degradação é um dos pontos principais dessa teoria, sobretudo nos mosaicos formados por áreas heterogêneas, nas quais o interesse é potencializar a integridade ecológica e amenizar os fatores de degradação (DRAMSTAD et al., 1996).

A ecologia da paisagem tem como base a estrutura, o funcionamento e a dinâmica dos mosaicos formados por ecossistemas heterogêneos. Trata-se da compreensão das relações

entre os elementos da paisagem, o fluxo de animais, plantas, energia, minerais e água e as mudanças ecológicas (FORMAN, & GODRON, 1986).

De um modo geral, o padrão estrutural de uma paisagem ou região compõe-se de três elementos: fragmento, corredor e matriz.

Um fragmento pode ser grande - como uma Floresta Nacional; ou pequeno - como uma única árvore. Os fragmentos podem ser analisados segundo tamanho, número e localização.

Corredores de comunicação são elementos que minimizam os efeitos da fragmentação. Muitos ecologistas da paisagem afirmam a necessidade de corredores para a manutenção da vida animal. Corredores de fauna são formações que ligam fragmentos de ambientes, viabilizando o fluxo gênico entre populações anteriormente isoladas, ou indivíduos de uma população que tenham sido, por alguma razão, isolados.

Corredores frequentemente se conectam, formando uma teia. Há algumas alternativas para enriquecer as teias ou “redes de comunicação”, tais como as sebes.

Em vista do apresentado, a CRTR Ambiental Sul, durante as fases de implantação e operação, realizará o plantio de árvores para recuperação da reserva legal que estará conectada a APP do córrego Jaçanã e a cortina verde projetada para os limites do lote 09-D/09-C/08-A-01. Assim, a cabeceira do córrego Jaçana estará com uma faixa considerável de vegetação, que trazerá impactos positivos a fauna, flora e recusos hídricos superficiais e subterrâneos.

Se, por um lado, teremos perda de área de cultivo agrícola, por outro, teremos a implantação de reserva florestal e enriquecimento florístico da APP, que trazerá impactos positivos para a paisagem, incluindo solo, fauna, flora e recursos hídricos (superficiais e subterrâneos).

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Positiva
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
	potencializadoras	-Utilização das espécies nativas
	obrigatória	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 30. Avaliação do impacto ambiental “Impactos na paisagem (ambiente)”

6.2.2.2 Afugentamento e distúrbios à fauna

As atividades de implantação dos aterros Classe I e II poderão acarretar no afugentamento e em distúrbios à fauna. Devido ao ruído das máquinas e dos caminhões, e o aumento da presença de pessoas nas áreas diretamente afetadas e de influência direta. Em relação ao ruído sobre a fauna destacam-se as alterações comportamentais, que contribuem para a dispersão, e fisiológicas afetando aspectos reprodutivos que em longo prazo reduzem a capacidade de perpetuação das espécies no ambiente natural.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra, de modo que não sejam emitidos níveis de ruídos incompatíveis com a legislação;-
	mitigadoras	Orientar motoristas/operadores das máquinas sobre a importância da manutenção dos motores dos carros (minimizar o ruído e emissões de poluentes) e uso desnecessário de buzina em área florestal.
	obrigatória	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Aplicação de práticas de gerenciamento adequado de resíduos sólidos associados à etapa de obras; -Programa de monitoramento da fauna; -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 31. Avaliação do impacto ambiental "Afungentamento e distúrbios à fauna"

6.2.2.3 Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna

A região onde se insere o empreendimento era coberta por matas da Floresta Estacional Semidecidual. Atualmente, a área é coberta por agricultura, com plantio de soja, trigo e milho.

Com a implantação da CRTR Ambiental Sul haverá a conversão de áreas agrícolas para a institucionalização de reserva florestal legal e enriquecimento florísto da APP do córrego Jaçanã. Com isso, a cobertura vegetal composta por árvores nativas proporcionará atração da fauna para o local.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Positiva
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Capacitação ambiental dos funcionários e operários da obra.
	potencializadoras	Utilização das espécies nativas
	obrigatória	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna. -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 32. Avaliação do impacto ambiental "Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna"

6.2.2.4 Atropelamento de animais

O aumento no deslocamento de caminhões nas vias de acesso ao empreendimento e movimentação de veículos e máquinas no local de execução das obras poderão ocasionar o atropelamento de animais, especialmente com relação a mamíferos de locomoção terrestre ou então de aves que realizam vôos de baixa altura.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Sinalização nas vias de acesso ao empreendimento
	obrigatórias	-Programa de monitoramento da fauna.
Responsabilidades		Prefeitura e empreendedor

Quadro 33. Avaliação do impacto ambiental "Atropelamento de animais"

6.2.3 Meio Socioeconômico

6.2.3.1 Perda de áreas agricultáveis

Com a instalação dos aterros Classe I e II e da reserva legal haverá redução de área agricultável, e como consequência, da produção agrícola local pois a ADA é ocupada com cultivo de soja, trigo ou milho.

Entretanto, trata-se de uma pequena parcela da produção agrícola local, que não acarretará impactos significativos na economia local.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	compensatórias	-Alteração do uso do solo;
	potencializadoras	-Opção regional para disposição final de resíduos Classe I; -Geração de emprego e renda
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 34. Avaliação do impacto ambiental "Perda de áreas agricultáveis"

6.2.3.2 Geração de emprego e renda

Um dos principais benefícios do avanço dos empreendimentos nas economias locais constitui a geração de emprego e renda, tanto direto quanto indireto. No caso do empreendimento em análise, o seu potencial de geração de emprego direto na fase de execução de obras é relativamente modesto. Sua principal contribuição será em termos de empregos indiretos, principalmente através da aquisição de máquinas e equipamentos e serviços de terceiros.

Mesmo que em pequena dimensão, é fundamental que se procure privilegiar a contratação de trabalhadores residentes no local, principalmente em seu entorno. Considerando a baixa escolaridade de muitos dos trabalhadores ali residentes, assim como os efeitos negativos em termos de capital social, é ofício procurar potencializar para esta população os efeitos positivos de caráter mais direto que possam ser gerados.

Neste sentido, há que ressaltar que haverá procedimentos definidos pelos meios biótico e físico que poderão se transformar em importantes absorvedores de mão de obra local, como é o caso da formação de uma cortina verde ao longo de todo o entorno do aterro, implantação da reserva legal e enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã (Programa de recuperação de áreas degradadas).

A principal contribuição do empreendimento em relação aos moradores do seu entorno que serão mais afetados pela ampliação do aterro refere-se a priorizar a sua contratação quando da necessidade de novos trabalhadores.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventiva	-Promover seleção, treinamento e capacitações sempre que houver necessidade.
	compensatórias	-Implantar programa de comunicação social; -Implantar programa de educação ambiental.
	potencializadoras	-Priorizar a contratação de moradores do entorno;
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 35. Avaliação do impacto ambiental "Geração de emprego e renda"

6.2.3.3 Aumento da movimentação de veículos e pessoas

A atividade de construção civil é acompanhada por uma maior movimentação de veículos e pessoas na área diretamente afetada e no seu entorno. Normalmente, veículos de grande porte são necessários para o transporte de material de construção como pedra, areia, cimento usinado, entre outros.

Atualmente já ocorre fluxo de veículos pesados e leves, transportando não apenas o lixo depositado no aterro sanitário, mas também parte da safra produzida na região. Além deles, em determinados períodos ocorre também o fluxo de inúmeras máquinas colheitadeiras, de grande porte, que são utilizadas nas atividades agropecuárias.

O fluxo de veículos leves é de pequena monta, basicamente de moradores locais e, especialmente nos finais de semana, de frequentadores de pesque-pague instalado nas proximidades do empreendimento.

Visando atenuar conflitos em função desta maior movimentação de veículos e pessoas, sugere-se que os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental contribuam para conscientizar os trabalhadores da importância em reduzir ao máximo as possibilidades de gerar transtornos para os moradores do entorno do empreendimento.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Implantar programa de comunicação social;

		Implantar Programa de Segurança e Sinalização
	compensatórias	Implantar programa de educação ambiental
	potencializadoras	Geração de emprego e renda
	obrigatórias	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal

Quadro 36. Avaliação do impacto ambiental "Aumento da movimentação de veículos e pessoas"

6.2.3.4 Interferências no sistema viário e tráfego de veículos

As obras de construção civil do empreendimento deverão ocasionar uma pequena intensificação do trafego de veículos, especialmente de caminhões que transportarão o material necessário para a execução do projeto.

Na fase de implantação, o fluxo de veículos se restringirá à chegada de máquinas e equipamentos e de materiais de construção para o interior da área do empreendimento, não devendo gerar um aumento do fluxo médio diário destas vias, mas uma ocorrência pontual. Assim, nesta fase as vias de acesso ao empreendimento poderão ter seu fluxo de tráfego esporadicamente prejudicado.

Além de máquinas e equipamentos e materiais de construção, pode-se prever um fluxo diário decorrente do transporte da mão-de-obra alocada nos serviços de implantação, que, no entanto não deverá implicar em perturbações significativas no sistema viário.

Mesmo com a reduzida dimensão deste tipo de serviço para a realização do empreendimento, o maior fluxo de caminhões pesados poderá deteriorar as condições das vias de acesso ao aterro, aumentar o risco de acidentes e perturbar os padrões atuais de tráfego local. Para que se atenuem tais impactos, as seguintes ações são sugeridas:

- gestionar junto ao poder público para a pavimentação das vias mais utilizadas;
- implantação de sistema de sinalização adequada, indicando principalmente o tráfego de veículos pesados e a saída deste tipo de veículo da área do aterro;
- cobertura adequada das cargas transportadas, tais como terra, materiais de construção;
- evitar o estacionamento de caminhões, tratores e outros veículos nas vias de acesso, nas proximidades do aterro;
- utilização de bandeiras de sinalização e outros dispositivos de controle do fluxo do tráfego, como elementos de alerta complementar;
- inserção de dispositivos de segurança individual como coletes, vestimentas e faixas de cores fosforescentes ou refletivas, para melhorar as condições de segurança das pessoas que irão exercer suas atividades na via de acesso ao aterro;

- substituição ou reposição da sinalização, imediatamente, em caso de extravio, danificação ou insuficiência;
- regulamentar e controlar a velocidade de operação dos equipamentos e veículos de obras;
- determinar à aspersão de água e/ou a remoção da lama, no caso da formação de nuvens de poeira e de áreas enlameadas.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Implantar programa de comunicação social; -Estabelecer rotas para tráfego de caminhões que impactem com a menor intensidade possível os moradores da região; -Implantar sinalização viária.
	mitigadoras	-Realizar manutenção intensiva das vias de acesso -Dispor de atendimento de emergências e sinistros
	compensatórias	Implantar programa de educação ambiental
	potencializadoras	
Responsabilidades		Prefeitura e empreendedor

Quadro 37. Avaliação do impacto ambiental "Interferência no tráfego"

6.2.3.5 Aumento da arrecadação

A implantação do aterro em sua fase de execução de obras, assim como outros empreendimentos em sua fase de construção civil, gera impostos ao município, aumentando a sua arrecadação própria. O ISS gerado pela construção civil é importante fonte de receita ao município.

Ademais, o consumo de bens e serviços do próprio município em função da execução de obras pode contribuir para maior demanda e assim maior arrecadação. Neste sentido, a priorização de compras e contratação de serviços no próprio município por parte da empreiteira e do empreendedor podem contribuir para dinamizar a economia local.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Direta
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	potencializadoras	-Priorizar fornecedores do próprio município; -Geração de emprego e renda
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 38. Avaliação do impacto ambiental "Aumento da arrecadação"

6.2.3.6 Interferência na qualidade de vida da população do entorno

Embora necessários à saúde pública, aterros Classe I e II, nem sempre são compreendidos pela população do entorno como necessários e mantenedores da saúde e da qualidade ambiental. Dessa forma, não obstante o empreendimento traga adequações ambientais e sociais, de nada adiantam para a população do entorno caso esta se sinta desprestigiada ou temerária de que impactos negativos possam ocorrer. A qualidade de vida da população do entorno pode, assim, sofrer um impacto negativo.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Implantação (execução das obras)
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Plano de comunicação social
	compensatórias	Programa de educação ambiental
	obrigatórias	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal de Sarandi/PR

Quadro 39. Avaliação do impacto ambiental "Interferência na qualidade de vida da população do entorno"

6.3 Fase de Operação

6.3.1 Meio Físico

6.3.1.1 Alteração da qualidade de água superficial

As possíveis alterações na qualidade das águas superficiais pode ser devido as seguintes atividades:

- Movimentação de terra, por máquinas na fase operação (e ampliação, conforme já descrito);
- Disposição de resíduos diretamente no solo;
- Recolhimento, armazenamento e transporte de chorume;
- Geração de efluentes líquidos sanitários;
- Manutenção, lavagem, abastecimento de veículos e máquinas.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Ireversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Monitoramento dos taludes, afim de evitar rompimento.
	Obrigatória	-Sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana, não sendo autorizada disposição direta no solo segundo Resolução Cema nº094/2014 -Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Programa de monitoramento das águas e superficiais.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 40. Avaliação do impacto ambiental "Alteração da qualidade de água superficial"

6.3.1.2 Alteração da qualidade das águas subterrâneas

O impacto alteração na qualidade das águas subterrâneas pode ser devido à disposição inadequada de resíduos no solo, recolhimento, tratamento, armazenamento e transporte inadequado de chorume, geração de efluentes líquidos e sanitários, bem como manutenção, lavagem, abastecimento de veículos e máquinas.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Minimizar a exposição e movimentação de solo; -Monitoramento de processos erosivos; -Monitoramento contínuo das etapas de operação dos aterros Classe I e Classe II
	obrigatórias	-Programa de monitoramento das águas subterrâneas; -Instalação de piezômetros para monitoramento da estabilidade do aterro classe II;

		-Sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana, não sendo autorizada disposição direta no solo.
	potencializadoras	-Na impossibilidade de se realizar a coleta de amostras de água nos poços de monitoramento, a metodologia adotada segue: sondagem à trado, profundidade ≥5,00m com coletas de amostras de solo (análises físico-químicas) próximo ao poço de monitoramento para verificação de contaminantes com profundidade
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 41. Avaliação do impacto ambiental "Alteração na qualidade das águas subterrâneas"

6.3.1.3 Degradação física dos solos

As atividades potencialmente geradoras deste impacto é devido a movimentação de terra, com exposição do solo nos taludes de corte e de aterros, após as etapas de disposição de resíduos sólidos

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Pontual (ADA)
Medidas	preventivas	-Minimizar a exposição e movimentação de solo; -Monitoramento de processos erosivos contínuo das etapas de operação dos aterros Classe I e Classe II
	potencializadoras	-Doação ou comercialização de terra excedente
	Obrigatória	-Seguir orientações do estudo de estabilidade geotécnica -Instalar sistema coletor de chorume e sistema de drenagem de águas pluviais
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 42. Avaliação do impacto ambiental "Degradação física dos Solos"

6.3.1.4 Alteração da qualidade do solo

Alteração da qualidade do solo é potencializada pelas seguintes atividades:

- Disposição inadequada dos resíduos sólidos;
- Falhas no sistema de impermeabilização das células, ocasionando infiltração de chorume;
- Contaminação do solo por hidrocarbonetos de petróleo devido a falha na manutenção dos veículos e maquinários e falha na operação de abastecimento de veículos

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	obrigatória	-Implantação de canaletas de drenagem e escadas hidráulicas
	preventiva	-Realizar vistoria técnica no aterro Classe I e II com frequência mínimo semestral, utilizando Inspeção visual e a Metodologia IQR (CETESB); -Manutenção preventiva da frota de veículos e demais maquinários; -Em áreas suspeitas de contaminação, coletar e analisar amostras de Solo conforme orientações da Legislação Conama Nº420/09. Os resultados físico-químicos devem ser interpretados. Na ocorrência de resultados acima do limite permitido da legislação, realizar plano de ação específico; -O sistema de abastecimento de combustíveis em casos emergenciais como vazamentos, detém de bacia de contenção, caixa separadora de água e óleo e tanque de acúmulo para os resíduos líquidos (sistema de armazenamento temporário). Realizar adequadamente os Procedimentos para Descarga de Caminhão Tanque e inspeção do sistema conforme orienta o “Memorial de Abastecimento de Combustíveis”.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 43. Avaliação do impacto ambiental “Alteração da qualidade do solo”

6.3.1.5 Alteração da qualidade do ar por material particulado

As atividades potencialmente geradoras dos impactos previstos devido ao aumento da concentração de material particulado em suspensão são as seguintes:

- Tráfego de caminhões no entorno e no aterro;
- Operação das máquinas no aterro; e
- Procedimentos de rotina do aterro

Os impactos ambientais provenientes do aumento da concentração de material particulado em suspensão quando das operações de aumento do aterro sanitário serão as mesmas observadas no aterro atualmente implantado, havendo ampliação das áreas de influênica.

Diante disso, os aterros classe I e II implicará no aumento de tráfego de caminhões pelas vias de acesso internas do aterro, podendo colocar material particulado em suspensão no ar. Outra fonte de suspensão de partículas seria a movimentação de máquinas dentro do aterro para recobrimento dos resíduos depositados.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Permanente/intermitente
Magnitude		Moderada
Reverssibilidade		Reversivel
Abrangência		Local (AID)
medidas	preventivas	-Em períodos de estiagem realizar aspersão periódica de água ao longo das vias não pavimentadas para evitar formação de poeira;
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 44. Avaliação do impacto ambiental "Alteração da qualidade do ar por material particulado"

O impacto é considerado permanente, pois é gerado ao longo da operação do aterro, porém é intermitente, ocorrendo interrupções; que cessam e recomeçam por intervalos.

6.3.1.6 Alteração da qualidade do ar por emissão atmosféricas (gases)

As atividades que ocorrerão com a ampliação do aterro Classe II e que irão gerar impactos na qualidade do ar devido à emissão de gases com a queima de combustíveis serão: gases de combustão devido ao tráfego de caminhões no entorno e no aterro e operação das máquinas no aterro e queima de gases no *flair* decorrentes do processo de biodigestão de resíduos orgânicos.

Emissão de gases poluentes que podem alterar a qualidade do ar na região do empreendimento pela decomposição dos resíduos orgânicos depositados no aterro sanitário.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Permanente
Magnitude		Moderada
Reverssibilidade		Reversivel
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra.
	obrigatórias	-Programa de controle de emissões; -Queima dos gases em *flares* para transformação do gás Metano (CH_4) em dióxido de carbono ($C0_2$).
	mitigadoras	-Avaliação periódica das tubulações de gases e flares
	potencializadoras	-Elaboração de estudo detalhado para aproveitamento energético dos gases gerados na decomposição de resíduos do aterro Classe II
Responsabilidades		Empreendedor e empresas contratadas

Quadro 45. Avaliação do impacto ambiental "Alteração da qualidade do ar por emissões atmosféricas (gases)"

A principal fonte de poluição do ar é constituída pela operação do aterro sanitário, com suas emanações decorrentes do processo de digestão anaeróbia dos resíduos sendo, portanto, o principal objeto desta análise.

No processo bioquímico de decomposição de resíduos sólidos, são produzidos basicamente 3 gases: CH4 (metano), na proporção aproximada de 60%; CO2 (gás carbônico), na proporção de cerca de 35%; e N2 (nitrogênio) , com cerca de 0 a 5%, além de outros contribuintes de menor importância, destacando-se o H2S (gás sulfídrico), com cerca de 0,2%.

Os gases metano e carbônico não apresentam toxicidade, no entanto, merecem especial atenção por sua contribuição para o efeito estufa, que será tratado adiante.

O gás sulfídrico (H_2S) apresenta toxicidade, mas não é significativa diante das concentrações esperadas no empreendimento. Contudo, seu impacto que deve ser considerado é devido à geração de odor bastante desagradável.

O efeito das emissões de gás carbônico e metano é um fenômeno de magnitude global, não se dando diretamente nas proximidades do onde é gerando. Trata-se do efeito estufa, responsável pelo aquecimento do globo terrestre em conseqüência do aumento da concentração destes elementos na atmosfera.

Para minimizar este efeito, a ampliação do empreendimento continuará prevendo o sistema de recolhimento e queima dos gases metano gerados no aterro, retirando cerca de 80% do biogás produzido nos aterros e convertendo-o em CO_2, que tem um potencial de atuação no efeito estufa bem inferior ao metano. Prevê-se, ainda, a possibilidade de utilização do biogás como fonte energética.

O gás sulfídrico trata-se de uma das substâncias de odor mais acentuado e desagradável em mínimas concentrações. Níveis da ordem de 1 $\mu g/m^3$ de H_2S já são perceptíveis ao olfato humano, provocando incômodos às populações vizinhas. Cumpre ressaltar que, embora o odor nestas baixas concentrações seja bem perceptível, não há riscos à saúde pública, o qual só ocorreria em concentrações dezenas de vezes mais alta.

Cada tonelada de resíduo decomposto produz, em média, 130 m^3 de biogás ao longo de um período de 20 anos. No entanto, esta produção de gases de decomposição não se dá de maneira homogênea: inicia-se lentamente, levando cerca de 3 anos para que atinja seu valor máximo, mantendo-se aproximadamente constante por um período de 15 anos, após o qual a produção de biogás cai substancialmente. Como quase toda a produção de biogás se dá ao longo destes 15 anos, é razoável se assumir que, em um dado momento, os resíduos depositados nos últimos 15 anos estarão ativos, gerando gases, na razão de 130 m^3 de gás

por tonelada de lixo, no período de decomposição. Portanto, a qualquer momento, a produção de biogás corresponde a cerca de 130 m^3 produzidos por unidade de tempo, para cada tonelada de lixo depositada na mesma unidade de tempo.

Por este motivo, a captação e pós-queima dos gases gerados no aterro constitui uma medida de controle ambiental indispensável, tendo em vista que, caso tal procedimento não fosse adotado, a área de impacto sujeita a forte odor se estenderia além de 3 km do empreendimento, constituindo fortíssimo agente gerador de impacto .

Assim sendo, pode-se concluir que é possível atingir concentrações de H_2S perceptíveis ao olfato até uma distância de cerca de 500m do aterro, o que significa 300m além dos limites do empreendimento, na direção do vento. Como a direção predominante dos ventos é Sul e Sudeste, a área normalmente afetada pelo odor será a região ao Norte e Noroeste do empreendimento, atualmente ocupada por usos rurais e reflorestamento.

Portanto, após alguns anos do início de operação do aterro, existe um potencial, a depender das condições atmosféricas, de se tornar perceptível o odor de H_2S (em baixa intensidade, mas com relativa freqüência) sem no entanto trazer riscos de saúde pública por toxicidade.

Em síntese, a emissão de efluentes gasosos gerados na operação do Aterro ampliado constitui um impacto negativo, direto, permanente, de alta relevância, porém reversível e facilmente mitigável por meio da pós queima prevista no projeto.

6.3.2 Meio Biológico

6.3.2.1 Impactos na paisagem (ambiente)

O principal impacto sobre o meio biológico no que se refere a paisagem corresponde a perda de habitat, geralmente tratando-se da supressão de vegetação nativa que pode levar a interrupção de fluxo gênico tanto vegetal quanto animal, pois a perda de habitat pode interferir negativamente sobre comunidade animais, especialmente as mais sensíveis a proximidade antrópica ou seja, espécies que possuem hábitos discretos e furtivo.

Para o empreendimento em questão, não haverá supressão de vegetação nativa e a alteração de habitat prevista é de natureza positiva, pois o presente EIA contempla a Implantação/recuperação da reserva florestal legal, implantação de cortina verde no entorno do aterro e enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã (trecho na ADA). Para tanto, as espécies selecionadas seguem as recomendações fitogeográficas de Carpanezzi e Carpanezzi, (2006).

Uma vez seguidas as recomendações, a ampliação do aterro não acarretará impactos negativos significativos à paisagem. Ao contrário, se observadas as medidas de recuperação

de APP e implantação de reserva legal proposta neste EIA (que será abordado no item “Programas Ambientais”), a paisagem tende a ser modificada de natureza positiva.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	
	obrigatórias	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 46. Avaliação do impacto ambiental “Impactos na paisagem (ambiente)”

6.3.2.2 Atropelamento de animais

A avaliação de impactos sobre estradas baseia-se em: efeito barreira e mortalidade de animais em rodovias (estradas).

Dependendo de sua localização, uma rodovia pode constituir em um obstáculo para o movimento de animais, gerando um “efeito-barreira” criando o bloqueio para certas espécies, isolando populações por meio da redução / interrupção ,do fluxo gênico, o que pode, ao longo do tempo levar a diminuição da população.

A largura da rodovia, o volume de tráfego e a velocidade dos veículos, são parâmetros que afetam as taxas de mortalidade nas rodovias. Anfíbios e répteis tendem a ser particularmente susceptíveis à rodovias com duas faixa de rolamento, com volume de tráfego baixo a moderado. Mamíferos de tamanho médio e grande são especialmente susceptíveis à rodovias mais largas e de alta velocidade.

A mortalidade devido ao tráfego nas rodovias não têm influência significativa nas populações de pequenos mamíferos. Já para as espécies maiores, especialmente para aquelas de distribuição restrita e populações em declínio (como os médios e grandes felinos) o impacto da rodovia pode ser mais importante. Para ROMANINI (2000), é evidente que “apesar dos veículos nas rodovias serem prolíficos matadores de vertebrados terrestres, exceto para uma pequeno número de espécies raras e/ou extinção, está mortalidade tem efeitos mínimos sobre o tamanho das populações.”

Fatores de perturbação e efeito de evitação das rodovias: A perturbação gerada pelo tráfego, implicando no chamado efeito de evitação, é provavelmente muito maior de que causado pela morte de animais em rodovias (ROMANINI, 2000).

Dados da literatura apontam que várias espécies de grandes mamíferos apresentam densidade de população muito baixa em áreas distando 100 a 200 metros de rodovias (ROMANINI, 2000).

De acordo com trabalhos feitos em áreas de clima temperados, sobretudo com aves (ROMANINI, 2000), entre os efeitos de perturbação, destaca-se o ruído de tráfego, embora outras perturbações (distúrbios visuais, mudanças microclimáticas, etc.) também possam afetar a fauna de uma dada área.

Situação observada

Impactos como a interferência com a fauna nativa, geralmente são refletidos no aumento de atropelamentos. Dado o grau de empobrecimento da fauna local, a área apresenta baixa diversidade e baixa densidade animal e se os atropelamentos fossem frequentes, ocorreriam na safra, quando há um aumento de tratores e caminhões na estrada. Nada disso foi relatado ou observado.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Sinalização na vias de acesso ao empreendimento
	obrigatórias	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna. -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Prefeitura e empreendedor

Quadro 47. Avaliação do impacto ambiental "atropelamento de animais"

6.3.2.3 Proliferação de vetores

A proliferação de vetores pode ocorrer em decorrência do acúmulo de água (água parada) e /ou da exposição de matéria orgânica rica em proteínas à umidade, tais como fezes e matéria orgânica em decomposição e, atração de fauna exótica como ratos.

Se o período de permanência de água for igual ou superior a 10 dias, vários invertebrados podem se desenvolver, a saber:

Muscidae (Mosca)

Musca domestica

É um dos insetos mais amplamente distribuídos e de comportamento eusinsocioeconômico, significando sua estreita relação com o homem. Apresenta metamorfose completa (ovo, larva, pupa, adulto). O tempo de desenvolvimento de imaturos (fases de: ovos, larvas e pupas) em condições ótimas de temperatura (25 - 30 ºC),de umidade e na presença de matéria rica em proteínas, atinge em média entre 8 e 20 dias. Nos criadouros, na maioria das vezes representados por locais de despejo de lixo, os ovos são depositados em ambientes com baixa luminosidade e com frequência em pontos com fendas ou gretas. Os ovos eclodem entre 12 a 24 horas. As larvas passam por três estágios e para isso requerem em média 24 dias. No verão, esse período cai para 4 a 7 dias. O adulto atinge completa atividade somente após 15 horas depois da emergência e sua longevidade varia em torno de 2 a 4 semanas.

Por seu comportamento eusinsocioeconômico, sua abundância e sua capacidade veicular microrganismos como; bactérias, vírus, rickettsias, protozoários e helmintos representam uma ameaça à Saúde Pública.

Sarcophagidae (Mosca)

Inclui grande número de espécies. Suas larvas alimentam-se de carne em putrefação, esterco e fezes de diversos animais.

Caracterizam-se de outros grupos, pois as fêmeas são vivíparas, depositando diretamente larvas vivas no substrato. Estão associadas a diversas miíases, podendo atingir o homem. Não são acentuadamente sinantrópicas, ocorrendo em pastos e ambientes naturais. Podem entretanto invadir as áreas urbanas.

Piophilidae

Piophila casei

Dípteros cujas fêmeas depositam ovos em carnes, queijos, charques, presuntos curados, etc. Os ovos eclodem em 24 h nos climas quentes. O ciclo biológico leva de 11 a 30 dias, dependendo da temperatura. O último estágio da larva apresenta a característica de saltar, quando molestada. A importância médica dessa espécie atribui-se a casos de miíases intestinais, produzindo intensa cólica nos indivíduos infestados.

Phoridae: Díptero muscóide cuja família inclui espécies de pequeno porte, com patas bem desenvolvidas entre outras características. Esses dípteros se desenvolvem em vários meios, incluindo frutos, carnes, moluscos ou insetos mortos, fungos, carcaças, excrementos etc., Algumas espécies vivem em ninhos de formigas, sendo parasitas ou comensais. A fêmea é atraída pelo cheiro das secreções serosas que exudam de ferimentos, podendo aí depositar seus ovos, causando miíases no homem e animais.

Calliphoridae (Moscas varejeiras)

A ocorrência de três espécies de moscas varejeiras pertencentes ao gênero *Chrysomya*, no continente americano foi registrada a partir de espécimes coletados nas áreas metropolitanas de Curitiba, Santos e São Paulo.

Há relatos de que logo depois da introdução desses insetos no Sudeste do Brasil, essas espécies (*Crysomya megacephala, C. chloropyga e C. albiceps*) estavam avançando em todas as direções. C. chloropyga apresentava-se com maior capacidade de dispersão, ocorrendo quase que na totalidade dos municípios paulistas e em pontos extremos do território brasileiro como Belém do Pará, Ponta Porã no Mato Grosso e Porto Alegre no Rio Grande do Sul. Há pesquisas que admitem que o gênero Crysomya já esteja distribuído em todo o Brasil. *C. megacephala* está mais associada às cidades. *C. albiceps* com baixo poder de dispersão tem ocorrido preferencialmente em zonas urbanas.

Chrysomya megacephala

Essa espécie é a que mais tem propensão de desenvolver-se no lixo. Entretanto, as outras duas espécies ocorrem nesse biótopo porque são atraídas por odores levados pelo vento. As fêmeas liberam em média 254 ovos por postura. Esses são depositados em massa no substrato reconhecido como locais de criação, preferencialmente matéria orgânica em decomposição que varia de fezes, lixo, carnes em putrefação até alimentos frescos A temperatura média ideal para o desenvolvimento é de 24 a 28^{o}C e os ovos eclodem em média 10h depois de ovipostos. As larvas precisam de umidade (75%) e temperaturas altas para se desenvolverem. As larvas são ativas e vorazes. O tempo médio de ovo para adulto é de mais de 9 dias. A importância epidemiológica desses insetos é motivada principalmente pelas suas características ligadas à capacidade de dispersão, densidade populacional e diversificação no hábito alimentar. Quanto a essa última característica, salienta-se que se alimentam em fezes, lixo, carnes em putrefação e até em alimentos frescos. São importantes em Saúde Pública pela veiculação de patógenos como enterobactérias, entoparasitos e enterovírus.

C. chloropyga e C. albiceps

Essas espécies apresentam comportamento eusinsocioeconômico sendo, portanto bastante associadas ao homem. Estão amplamente distribuídas nos centros urbanos onde são vistas sendo atraídas por uma variedade de iscas como: fezes humanas, vísceras de frango, peixe, fígado, frutas e lixos diversos. Esses atrativos motivam sua maior frequência em mercados, feiras livres, lugares com condições precárias de saneamento, ambientes onde há acúmulo de resíduos domésticos ou lixões, fossas sépticas, pocilgas, abatedouros, etc. O fato de frequentarem domicílios e ambientes contaminados repercute em elevada importância epidemiológica na veiculação de enterobacterias (Salmonellosis), enteroparasitos (Giardiases) e enterovírus.

Culicidae (Mosquito, Pernilongo, Carapanã, etc.).

Culex quinquefasciatus

Como todos os mosquitos, *Culex* quinquefasciatus possui um ciclo completo de desenvolvimento (ovo, larva, pupa e adulto). Na fase larvária sofre três mudas, tendo-se consequentemente larvas de 1o. a 4o. estádios. As fêmeas grávidas com ovários desenvolvidos procuram as águas, geralmente estagnadas e poluídas, para oviposição. O tempo médio entre o primeiro e o último estágio depende principalmente da temperatura e da quantidade de alimento no criadouro. Esse leva em média cerca de 10 dias. *Culex quinquefasciatus* quando colonizam águas poluídas, praticamente todos seus inimigos naturais e outros organismos competidores são destruídos, dando margem a intensa proliferação da espécie. O macho adulto não é hematófago, porém alimenta-se de suco de vegetais como o néctar. Como outros *Culex,* a espécie em questão possui hábito hematófago noturno. O número de ciclos de alimentação-oviposição que uma fêmea completa no decorrer de sua vida indica sua longevidade. Essa característica vista na população de mosquitos, é de grande importância em áreas onde ocorre transmissão de doenças como a filariose. Quanto mais longeva a população, admite-se um maior contato dos mosquitos com o hospedeiro (homem doente), facilitando a transmissão da filariose. A sobrevida cronológica da fêmea adulta pode atingir dois meses.

Quando em alta densidade, *Culex quinquefasciatus* pode atuar como agente causador de incômodo ao homem. Esse problema geralmente está associado a áreas urbanas com saneamento precário, pois o mosquito se prolifera intensamente em águas poluídas, ricas em matéria orgânica. *Culex quinquefasciatus* pode ainda atuar como vetor biológico. Esse conceito de vetor (no caso o mosquito) aplica-se a aquelas espécies que através da hematofagia transmitem determinados agentes patogênicos (vírus, protozoários, helmintos) a hospedeiros (no caso o homem) susceptíveis. É ainda requisito para ser vetor biológico, que o agente deva se multiplicar ou se desenvolver no interior do organismo do vetor. Entende-se

que essa forma de transmissão é que praticamente garante a circulação do parasito, mantendo a transmissão de doenças. Além de potencialmente capaz de transmitir vírus ao homem, *Culex quinquefasciatus* é importante em nosso país por ser vetor biológico da filariose bancroftiana. Essa doença tem por agente um helminto, a filária. Embora seja uma doença infecciosa ela é crônica, desenvolvendo-se lentamente.

Aedes albopictus

Trata-se de espécie que invadiu o continente americano na década de 80. Foi pela primeira vez registrada no Brasil em 1986 nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Espalhou-se progressivamente para outros Estados e apresenta hoje larga distribuição nesse país.

Os criadouros de *Ae. albopictus* podem ser naturais ou artificiais, sendo geralmente pequenos e temporários. É espécie bastante comum em recipientes descartáveis. As fêmeas grávidas depositam seus ovos aos poucos, em vários recipientes diferentes, o que facilita a dispersão da espécie. Recipientes contaminados com ovos, que são resistentes à dissecação, podem ser carregados para os aterros sanitários.

Esse mosquito, considerado bastante antropofílico, tem sido incriminado como vetor da Dengue na Ásia. No Brasil, não foi comprovada a transmissão da Dengue pelo referido vetor, embora, amostras colhidas de populações de áreas infestadas, indicaram em testes de laboratório, competência na transmissão de diferentes sorotipos da doença.

Deve-se ressaltar que esse mosquito pode tornar-se uma ponte entre os ciclos silvestre e urbano da Febre Amarela, do Dengue Humano, e de outros arbovírus no Brasil, considerando-se sua facilidade de frequentar igualmente os ambientes rurais e urbanos.

Aedes aegypti

Refere-se a mosquito cosmopolita, com ocorrência em regiões tropicais e subtropicais, tendo sido disseminado rapidamente de forma passiva pelo homem. No Brasil está restrito a vilas e cidades, sempre ligado ao peridomicílio e domicílio humano. Hoje é considerado amplamente disperso no país.

Os criadouros mais utilizados pela espécie são do tipo recipientes artificiais. Esses, na maioria das vezes, foram abandonados pelo homem a céu aberto e preenchidos pelas águas das chuvas. Em outra situação, são comumente encontradas formas imaturas em reservatórios utilizados para armazenar água para uso doméstico.

As fêmeas de *Ae. aegypti* possuem hábitos hamatofágicos geralmente diurnos, sendo o homem sua principal fonte de alimentação sanguínea.

No Brasil, *Ae. aegypti* era o único vetor conhecido da Febre Amarela Urbana e é também o único transmissor do Dengue, doença bastante comum na atualidade (mas recentemente a Fiocruz incluiu o *Ae. Albopunctus*). Transmite também a Febre Chikungunya e o Zica vírus. Devido sua elevada endofilia, antropofilia e suscetibilidade ao vírus da Febre Amarela, essa espécie constitui-se em excelente transmissora da forma urbana da doença e é considerada vetora clássica dessa arbovirose.

Aedes scapularis

É um mosquito da região Neotropical bastante abundante na América do Sul oriental. Possui formas imaturas (ovos, larvas e pupas) que se desenvolvem em criadouros temporários ou semipermanentes de solo. Há registro de sua ocorrência em recipientes artificiais, sendo esse achado considerado um evento raro. O período de vida imatura é rápido não durando mais que 10 dias. Uma importante característica da biologia dessa espécie é possuir ovos resistentes à dissecação. Esses são colocados pelas fêmeas em locais potencialmente inundáveis como pequenas depressões no solo. Em certas situações, acumulam-se uma infinidade de ovos nesses criadouros em potencial. Com a chegada da chuva e inundação das depressões, ocorre a eclosão simultânea de todos os ovos. Todas as fases da vida imatura evoluem de forma sincrônica, de modo que a passagem de pupa a adulto praticamente se processa no mesmo período de tempo.

Dessa forma, essa espécie se caracteriza pela sua dinâmica populacional que é marcada por períodos explosivos de elevadas densidades de adultos. Na fase adulta, as fêmeas têm atividade hematofágica mais acentuada no crepúsculo vespertino, porém, picam a qualquer hora do dia ou da noite. Em condições favoráveis, tornam-se pragas e causam grandes perturbações aos animais e ao homem.

Blattidae, Blattellidae (Baratas)

Existem catalogadas mais de 3500 espécies de baratas no mundo, sendo a maioria silvestre. Apenas cerca de 1% tornaram-se sinantrópicas. São insetos hemimetabolos, compreendendo fases de ovos, ninfas e adultos. São de hábitos noturno (Harwood & James, 1979).

Duas espécies destacam-se por sua estreita associação com o homem: a *Periplaneta americana* e a *Blattella germanica* que possuem suas origens no continente africano. Essas espécies encontram-se usualmente habitando restaurantes, cozinhas, banheiros, esgoto e lixo. Adaptaram-se ao ambiente domiciliar favorecido pela disponibilidade de alimento e abundância de abrigos.

Desta forma, estas espécies chegam ao aterro através do lixo doméstico, ou seja, o lixo que chega ao aterro pode vir "contaminado" de sua origem por imaturos e adultos.

Do ponto de vista epidemiológico, esses insetos são potenciais vetores de patógenos para o homem, podendo transportar agentes de diversas doenças em seu corpo, na cutícula, no trato digestivo e nas fezes. Por estarem sempre albergando agentes infecciosos as baratas podem ser consideradas "veiculadoras crônicas".

Periplaneta americana

Inseto cosmopolita que habita ambientes quentes e úmidos, comum em restaurantes, padarias e áreas de manipulação de alimentos. Encontra-se associada a bueiros, esgoto e lixo.

Blattella germanica

Trata-se de espécie de ampla distribuição mundial e apesar de seu nome científico é possivelmente de origem africana. Seus adultos são pequenos, variando de 12 a 16m de comprimento e com duas faixas longitudinais marrom escura no pronoto. Trata-se de uma das espécies mais comuns em cozinhas, mas podem infestar outras dependências, desde que haja calor, umidade e alimento à disposição (Harwood & James, 1979). Podem ser transportadas do lixo produzido no domicílio para o aterro sanitário.

Os ratos são espécies que apresentam uma excepcional capacidade de adaptação, suportando as mais adversas condições de vida. Existem mais de 2.000 espécies de roedores na natureza, a saber:

Ratazana (Rattus norvegicus)

Também é conhecida como rato de esgoto, gabiru, entre outros. Possui o corpo robusto, orelhas relativamente pequenas, suas fezes são em forma de cápsulas com extremidade rombuda. Habita tocas e galerias no solo próxima de córregos, lixões, interior de edificações. É hábil nadador e escavador. Seu raio de ação é de cerca de 50 metros em volta das tocas, onde deixam trilhas com manchas de gordura, fezes e pêlos. São onívoros mas preferem grãos, carnes e frutas. Apresentam desconfiança à mudança no ambiente, preferindo locais pouco movimentados.

Situação observada

Em um aterro sanitário que funcione segundo as normas, à medida que os caminhões despejam o material, esse é imediatamente conduzido por tratores ao ponto onde será enterrado. Trabalha-se espalhando o lixo em camada que é coberta com terra, formando uma espécie de pacote chamado "célula do lixo" (Rodrigues & Cavinatto, 1997). Deve-se assinalar, que os resíduos depositados nesses "pacotes" onde a terra comprimida forma as paredes das células, ficará isolado do ambiente externo. Nesse sentido, qualquer artrópode que porventura

esteja no conteúdo, não terá condições de sobrevivência, servindo esse tipo de manejo como uma forma de controle desses organismos. Deve-se adotar os procedimentos da Resolução Cema nº094/2014,. no qual o aterro deverá realizar a cobertura **diária** dos resíduos, com camadas de solo.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Inspeção semanal de possíveis pontos de água parada no empreendimento;
	obrigatórias	-Realizar a cobertura diária dos resíduos; -Dedetização e desratização; -Cercamento da área; -Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Programa de monitoramento da fauna.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 48. Avaliação do impacto ambiental "Proliferação de vetores"

6.3.2.4 Atração e aumento da fauna sinantrópica

A hipótese da má operação do futuro aterro Classe II poderia implicar na atração de avifauna necrófaga/sinantrópica, como por exemplo de urubus (*Coragyps atratus*) para o local.

Os urubus são necrófagos, ou seja, se alimenta de restos de animais mortos além de lixo orgânico em decomposição, contudo, esses animais contribuem para o equilíbrio ecológico, eliminando fontes de doenças. Quando não há um animal para ajudar na decomposição, a matéria orgânica demora mais para "sumir" do local, o que aumenta a chance de acúmulo de bactérias e fungos causadores de doenças.

A espécie não possui muitos predadores e é considerada praga urbana quando começa a se acumular demasiadamente nas cidades, colocando seus ovos em sacadas e topos de edifícios. Porém, na maioria das vezes, ocorre o contrário. Com a perda de seus habitas e por não fazerem ninhos para colorarem seus ovos, além da baixa taxa reprodutiva (cerca de 2 ovos por ano), esses animais não tem tido grandes chances de propagação.

No caso do aterro Classe II em questão, recomenda-se que as operações de recobrimento de terra seja realizado diariamente, com o instituto de não haver ocorrência de lixo descoberto, que por vezes, poderá atrair espécies sinantrópicas.

Em lixões, o número destes animais chega a grupos enormes, causando um impacto visual muito negativo. Do ponto de vista biológico, porém, os urubus não competem nem por habitat, nem por alimento com as demais espécies, não prejudicando o restante da comunidade de aves. Porém, sua presença no aterro é indício de operações inadequadas.

Situação observada

Não foram observados espécies sinantrópicas na ADA e AID.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Operação correta do aterro, com recobrimento diário de terra.
	obrigatórias	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Programa de monitoramento da fauna.
Responsabilidades		Empreendedor

Quadro 49. Avaliação do impacto ambiental "Atração e aumento da fauna sinantrópica"

6.3.3 Meio Socioeconômico

6.3.3.1 Melhoria das condições de saúde da população

A correta operação dos aterros Classe I e II garante a melhoria das condições de saúde da população. No caso deo aterro Classe II (aterro sanitário) é um método de disposição de resíduos domésticos de forma segura sob o ponto de vista ambiental, contribuindo para proteger a saúde pública. Para tanto, é fundamental que haja a correta operação do aterro, garantido não apenas pelo padrão operacional descrito como também pelo treinamento periódico dos funcionários.

A eliminação da possibilidade de proliferação de vetores oriunda da operação do aterro sanitário deve ser trabalhada de forma proativa para a população do entorno e para os profissionais da área de saúde do município. Dessa forma, sugere-se: a) realização de palestras informativas aos profissionais da área de saúde pública, divulgando os procedimentos operacionais do aterro sanitário e os resultados dos testes de qualidade de água subterrânea e superficial; b) realização de treinamentos periódicos com os funcionários do aterro sanitário para a conscientização de seu papel na manutenção da saúde pública municipal e cuidado do meio ambiente.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireto
Natureza		Positiva
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Regional (AII)
Medidas	preventivas	Treinamento periódico dos funcionários
	potencializadoras	Implantar programa de comunicação social com ênfase nos procedimentos operacionais do aterro aos profissionais da área de saúde pública Monitorar a operação do aterro
Responsabilidades		Empreendedor, em conjunto com atuação da SANETRAN, Prefeitura Municipal e Grandes Geradores

Quadro 50. Avaliação do impacto ambiental "Melhoria das condições de saúde da população"

6.3.3.2 Risco de desvalorização imobiliária

A presença de aterros Classe I e II foram avaliadas como potencial fator de desvalorização imobiliária por alguns moradores, principalmente das propriedades rurais. A expressão deste temor pela população remonta à operação inadequada do lixão municipal, notável espalhador de maus odores e vetores que marcaram a região como "a região do lixão". Desde a entrada em operação do aterro sanitário CRTR Ambiental Sul e remediação da área do antigo lixão municipal, o risco de desvalorização imobiliária diminuiu significativamente, haja vista a operação correta do local.

Não obstante, a área de ampliação do aterro sanitário encontra-se em uma frente de expansão urbana que tenderá a preencher os vazios existentes entre as áreas já antropizadas do Jardim Torres e o Vale Azul. Considerando o padrão e a densidade de ocupação dos trechos de uso residencial, atualmente não há uma ou outra área mais suscetível à desvalorização imobiliária, embora o risco desse impacto ocorrer deverá ser reduzido para que não venha a afetar futuras incorporações residenciais às margens da via de acesso ao empreendimento.

Em que pese, a expansão urbana entre o Jardim Torres e o Vale Azul ocorre atualmente motivado pelos relativamente baixos preços de terrenos praticados, que são o principal atrativo para o assentamento de moradias voltadas predominantemente à população de baixa renda. Assim sendo, nessas áreas, as variações do mercado imobiliário que um empreendimento desse tipo traz, serão sempre menos sensíveis. Considera-se também que outros programas do empreendimento intentarão garantir a qualidade das vias de acesso ao empreendimento, não exacerbando por meio do tráfego o risco descrito.

Desta forma, torna-se premente a valorização paisagística no entorno da CRTR Ambiental Sul, com implantação de cortina verde, além, claro, da operação correta dos aterros Classe I

e II. Ademais, à medida que os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental valorizem a função do aterro, principalmente para as áreas urbanas, ele deverá deixar de ser um elemento negativo na imagem da região.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Programa de Comunicação Social
	mitigadoras	Benefícios fiscais
	compensatórias	Programa de educação ambiental
Responsabilidades		Empreendedor e Prefeitura Municipal

Quadro 51. Avalição do impacto ambiental "Risco de desvalorização imobiliária"

6.3.3.3 Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir de seu potencial turístico e de lazer

A região rural de Sarandi apresenta potencial turístico e de lazer, principalmente associado ao turismo rural. Embora no entorno esse potencial ainda seja bastante sub-explorado, com apenas a presença de pesque-pague, pode-se postular a perda de potencial turístico em função do aterro. Este impacto detém magnitude baixa haja vista que não há atualmente nenhum programa, plano ou política pública que incentive o desenvolvimento da região no entorno do aterro sanitário como área destinada ao turismo rural. Ao contrário, o que torna-se claro pelo diagnóstico é o espalhamento da mancha urbana em direção à região do aterro sanitário, que atualmente é de predominância rural.

A implantação da cortina verde, associada a implantação da reserva legal e enriquecimento florístico da APP, poderá contribuir para alterar positivamente a paisagem em favor de eventuais futuros empreendimentos de cunho turístico, assim como a medida compensatória de educação ambiental possa realçar o potencial turístico local.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Potencial
Duração		Permanente
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Programa de comunicação social

	obrigatórias	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); - Programa de recuperação de áreas degradadas.
	compensatórias	Programa de educação ambiental
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal

Quadro 52. Avaliação do impacto ambiental "Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir do seu potencial turístico e de lazer"

O impacto é considerado de baixo potencial por dois motivos. Primeiramente, pelo fato de não terem sido identificadas ações de desenvolvimento turístico. Segundo, porque o encerramento do lixão e a consequente implantação do aterro sanitário em área contígua permitiu o saneamento do passivo (lixão) e a economia de novas áreas para implementação de aterro que atenda o município.

6.3.3.4 Dinamização da economia local

A operação do empreendimento implica na geração de novos postos de trabalho e no consequente aumento na renda, tanto nas atividades diretamente vinculadas com a construção das obras, como naquelas relacionadas ao atendimento das demandas geradas pelo empreendimento. O fator desencadeador desse processo é a contratação inicial de trabalhadores para a implantação do local, dinâmica essa que continua ao longo da fase de operação.

Muito embora o potencial de geração de emprego direto na fase de operação do empreendimento seja relativamente modesto, não o é em termos de empregos indiretos. A operação do aterro sanitário exigirá aquisição e manutenção de máquinas e equipamentos, além do envolvimento de pessoas empregadas em serviços de terceiros, a exemplo dos próprios transportadores e coletores de resíduos. Dessa forma, existirá um incremento na dinamização da economia local.

Ademais, a implantação da cortina verde e sua manutenção periódica, a recuperação da reserva legal e a equipe de execução dos programas ambientais também gerarão emprego. Estas contratações, sempre dando preferência à mão-de-obra local, não implicará em demandas adicionais à infraestrutura social dos municípios.

Tal combinação incita uma dinamização da economia local, associada ao aumento da demanda de serviços por parte do empreendedor e funcionários por ele contratados e acontecerá na cidade de Sarandi. Provavelmente, os primeiros efeitos serão identificados nas empresas prestadoras de serviços na área de alimentação. A seguir, o efeito é propagado

para o comércio e outros tipos de serviços, tais como aquisição de combustíveis, terceirização de atividades e aquisição de material de consumo.

Embora esse incremento da economia ocorra de forma difusa, portanto, difícil de ser quantificado, é certo que o aumento da demanda por bens e serviços privados é um dos impactos positivos importantes e permanentes, extensivo ao período de operação do empreendimento, fato esse que representa uma sinergia para a economia local inclusive com a possibilidade de proporcionar um efeito multiplicador através da geração adicional de empregos, renda familiar e tributos públicos.

A operação do aterro sanitário ensejará a geração de impostos, tanto a nível municipal quanto federal. Conforme visto anteriormente, o empreendimento atualmente em funcionamento gera ISSQN, que se constitui em importante fonte de receita própria para os municípios. Ao mesmo tempo, é responsável pela arrecadação de impostos federais, como ISS, PIS, COFINS, CSLL. Como são impostos que de um modo geral estão associados ao valor do produto gerado, à medida que se propõe a expansão dos serviços prestados, haverá aumento do imposto arrecadado.

Como conclusão, deve-se privilegiar a contratação de pessoas residentes na região, especialmente nas proximidades do empreendimento. Como já mencionado na descrição do empreendimento, há expectativa de contratação de funcionários diretos e um nível de 3:1 de indiretos. Considerando a baixa escolaridade de muitos dos trabalhadores residentes nos bairros do entorno, assim como os efeitos negativos em termos de capital social, é mister procurar potencializar para esta população estes efeitos positivos de caráter mais direto que possam ser gerados. Adicionalmente, tal como já comentado para a fase de instalação, a priorização de compras e contratação de serviços no próprio município também se faz premente para potencializar a dinamização da economia local.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta / Indireta
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Moderada
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Regional (AII)
Medidas	potencializadoras	-Priorizar contratação de moradores do entorno -Priorizar compras e contratação de serviços do próprio município
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com empresas prestadoras de serviço

Quadro 53. Avaliação do impacto ambiental "Dinamização da economia local"

6.3.3.5 Interferências no sistema viário e tráfego de veículos

A coleta do lixo de Sarandi tem significado o deslocamento pela estrada rural próxima de dez caminhões/dia, além dos caminhões provenientes de grandes geradores de resíduos. A ampliação da área de atuação do aterro sanitário (Classe II) e implantação deo aterro Classe I enquanto destinação dos resíduos sólidos de grandes geradores representará a circulação de um número mais elevado de caminhões por estas estradas, em torno de trinta e cinco. Dessa forma, o acréscimo no tráfego local deverá ser de aproximadamente vinte e cinco caminhões/dia.

Essa intensificação do tráfego de veículos poderá trazer alguns impactos, quais sejam: a) comprometer o estado geral das vias, demandando manutenção mais sistemática, especialmente naquelas onde deverão trafegar os caminhões que transportam lixo até o local do empreendimento acidentais espalhamentos de resíduos que não forem corretamente acomodados nos caminhões coletores de lixo.

Neste contexto, considera-se que nessas condições, o impacto causado pelo aumento do fluxo de veículos no sistema rodoviário de acesso ao empreendimento é negativo e permanente, porém parcialmente reversível, na medida em que sejam adotadas medidas de adequação viária que venham a mitigar seus efeitos sobre o tráfego local.

Para o primeiro impacto, deve-se realizar medidas preventivas de manutenção em caráter mais sistemático das vias de acesso ao empreendimento, gestionamento junto ao poder público para a sinalização e pavimentação das vias de acesso mais utilizadas.

Deve-se ter como pressuposto a correta manutenção das principais vias de acesso, mantendo-se as recomendações abaixo listadas.

- gestionar junto ao poder público para a pavimentação das vias mais utilizadas (estrada Aquidaban e Jaguaruna);
- implantação de sistema de sinalização adequada, indicando principalmente o tráfego de veículos pesados e a saída deste tipo de veículo da área do aterro;
- utilização de bandeiras de sinalização e outros dispositivos de controle do fluxo do tráfego, como elementos de alerta complementar;
- substituição ou reposição da sinalização, imediatamente, em caso de extravio, danificação ou insuficiência;
- acidentais espalhamentos de resíduos que não forem corretamente acomodados nos caminhões coletores de lixo, será mitigado por meio da realização das ações de prevenção e manutenção supracitadas. Ademais, a utilização de equipamentos herméticos para transporte de resíduos e a orientação junto aos motoristas de veículos transportadores de resíduos sólidos, para uma checagem das condições de acondicionamento da carga levada devem mitigar o impacto de forma satisfatória;
- Para todos os impactos decorrentes da interferência no tráfego, deverá ser implementados os programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, inserindo a discussão à respeito de como utilizar as vias públicas. Diante disto, no âmbito do programa de educação ambiental, direcionados à população residente nos

dois bairros anteriormente mencionados, propõe-se enfatizar a educação no trânsito visando evitar as possibilidades de acidentes.

- Para além destes, a empresa articulará treinamentos e conscientizações de motoristas, mesmo que terceiros, sobre a importância de se respeitar as leis de trânsito, transitar com segurança junto à áreas urbanas e outros.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Baixa
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	-Manutenção preventiva sistemática das vias de acesso ao empreendimento; -Promover cartilha de comunicação com os clientes, para que haja boa conduta social e ambiental dos motoristas e adotem procedimentos de segurança e direção defensiva nos deslocamentos; -Promover orientação aos clientes para que seja feita a cobertura com lona ou material similar dos caminhões/carretas que se desloquem ao aterro Classe I e II, visando o transporte seguro da carga.
	mitigadoras	-Gestionar junto ao poder público para o asfaltamento das estrada Aquidaban e Jaguaruna
	compensatórias	Programa de educação ambiental; Programa de educação dos transportadores de resíduos
	Obrigatórias	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal de Sarandi, SANETRAN e grandes geradores

Quadro 54. Avaliação do impacto ambiental "Interferências no sistema viário e tráfego de veículos"

6.3.3.6 Interferência na qualidade de vida da população do entorno

Embora necessários à saúde pública, aterros Classe I e II nem sempre são compreendidos pela população do entorno como necessários e mantenedores da saúde e da qualidade ambiental. Dessa forma, não obstante o empreendimento traga adequações ambientais e sociais, de nada adiantam para a população do entorno caso esta se sinta desprestigiada ou temerária de que impactos negativos possam ocorrer. A qualidade de vida da população do entorno pode, assim, sofrer um impacto negativo.

A implantação deste tipo de empreendimento sempre suscitam insegurança nos habitantes dos aglomerados populacionais vizinhos, especialmente em função da possibilidade de problemas relacionados à poluição sonora, mau cheiro, desvalorização de seus imóveis e proliferação de vetores de doenças. Ainda que um empreendimento desse tipo venha favorecer Sarandi no que diz respeito à disposição final adequada de seus resíduos sólidos,

isso não necessariamente é facilmente compreensível para a maioria da população. Dessa forma, este é um impacto de real probabilidade de ocorrência.

Parte desta situação é decorrente da deficiência na divulgação sobre a importância da gestão de resíduos em toda a sua cadeia, desde a geração, coleta e destinação final. É imprescindível que se desenvolva, assim, um Programa de Comunicação Social, destacando-se o seu papel em difundir as características dos aterros Classe I e II, sua função urbana e a importância do município que se dispõe a organizar e implantar esse tipo de empreendimento, seja ele privado ou público.

A insegurança quanto à possibilidade de se deteriorar a qualidade de vida tem a tendência de gerar oposições à implantação do empreendimento e suscitar conflitos de interesses entre grupos e/ou representações da população local e o empreendedor. Essa distância de informações entre o impactado e o empreendedor pode, entretanto, ser diminuída consideravelmente mediante a disponibilização de informações sobre a importância do empreendimento e de uma gestão adequada de resíduos.

Trata-se, portanto, de um impacto temporário e reversível, na medida em que forem disponibilizadas à população informações e esclarecimentos referentes às características do empreendimento, e estabelecido um canal permanente de comunicação que possa deixar claro quais os procedimentos e compromissos do empreendedor com relação às reivindicações da comunidade e do órgão de controle ambiental acerca do empreendimento.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Indireta
Natureza		Negativa
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Reversível
Abrangência		Local (AID)
Medidas	preventivas	Plano de comunicação social
	compensatórias	Programa de educação ambiental
	obrigatórias	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal

Quadro 55. Avaliação do impacto ambiental "Interferência na qualidade de vida da população do entorno"

6.3.3.7 Incremento de áreas de disposição final de resíduos Classe I e II

A instalação da CRTR Ambiental Sul, aterros Classe I e II, objetiva proporcionar a disposição final de resíduos em local ambiental correto e seguro sob o ponto de vista socioambiental.

Especialmente, a instalação deste empreendimento representa uma alternativa para a disposição final adequada dos resíduos Classe I, pois na região metropolitana de Maringá não há alternativa similares as empregas no projeto previsto para a CRTR Ambiental Sul.

Parâmetros		Avaliação
Fase		Operação
Incidência		Direta
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Magnitude		Alta
Reversibilidade		Irreversível
Abrangência		Regional (AII)
Medidas	preventivas	-Comunicar, esclarecer e conscientizar a população sobre a importância e benefícios socioeconômicos e ambientais da CRTR Ambiental Sul.
	compensatórias	-Programa de educação ambiental; -Programa de comunicação social;
	potencializadoras	-Melhoria da qualidade de vida da população
Responsabilidades		Empreendedor, em parceria com Prefeitura Municipal

Quadro 56. Avaliação do impacto ambiental "Incremento de áreas de disposição final de resíduos classe I e II"

6.4 Quadro resumo e quantificação dos impactos ambientais

6.4.1 Meio Físico

Tabela 90. Quadro resumo dos impactos – Meio Físico

Meio Físico									
Impacto	Parâmetros								Fator ambiental afetado
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidad	Abrangência	
Alteração da qualidade do ar por material particulado	I	D	N	R	T	B	Rv	Pt	Ar
Erosao superficial	I	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt	Solo
Alteração da qualidade de águas subterrâneas	I	I	N	Pt	T	B	Ir	Pt	Água subterrânea
Degradação física dos solos	I	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt	Solo
Modificação da morfologia do terreno	I	D	N	R	Pm	M	Ir	Pt	Relevo e solo
Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã	I	D	N	Pt	T	B	Rv	L	Água superficial e solo
Alteração da qualidade de água superficial	O	I	N	Pt	T	A	Ir	L	Água superficial
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	O	I	N	Pt	T	A	Ir	L	Água subterrânea
Degradação física dos solos	O	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt	Solo
Alteração da qualidade do solo	O	I	N	Pt	T	M	Rv	L	Solo
Alteração da qualidade do ar por material particulado	O	D	N	Pt	Pm	M	Rv	L	Ar
Alteração da qualidade do ar por emissões atmosféricas (Gases)	O	D	N	Pt	Pm	M	Rv	L	Ar

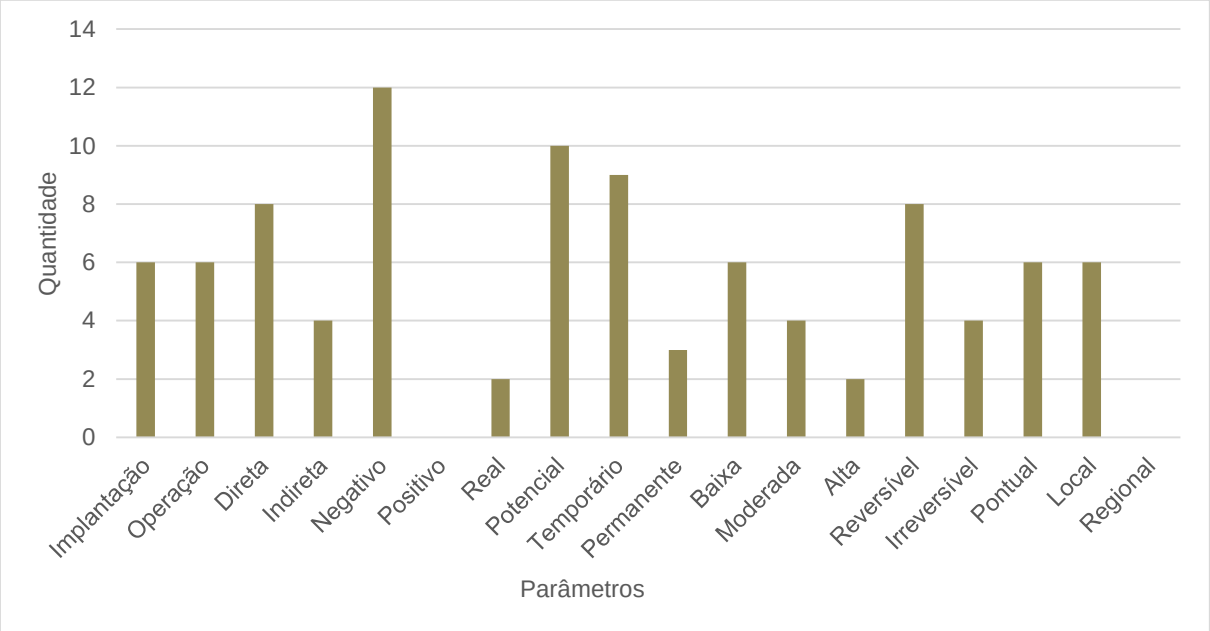


Gráfico 16. Quantificação dos impactos do Meio Físico

6.4.2 Meio Socioeconômico

Tabela 91. Quadro resumo dos impactos – Meio Socioeconômico

Meio Socioeconômico									
Impacto	**Parâmetros**								**Fator ambiental afetado**
	Fase	**Incidência**	**Natureza**	**Probabilidade**	**Duração**	**Magnitude**	**Reversibilidade**	**Abrangência**	
Perda de áreas agricultáveis	I	D	N	R	P	M	Ir	P	Comunidade
Geração de emprego e renda	I	D	P	R	T	M	Rv	L	Comunidade
Aumento da movimentação de veículo e pessoas	I	D	N	R	T	B	Ir	L	Sistema viário
Interferência no sistema viário e tráfego de veículos	I	I	N	Pt	T	B	Rv	L	Sistema viário
Aumento da arrecadação	I	D	P	R	T	M	Ir	L	Economia
Interferências na qualidade de vida da população do entorno	I	I	N	R	T	A	Rv	L	Comunidade
Melhoria das condições de saúde da população	O	I	P	R	Pm	A	Ir	Rg	Comunidade
Risco de desvalorização imobiliária	O	I	N	R	T	M	Rv	L	Comunidade
Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir de seu potencial turístico e de lazer	O	I	N	Pt	Pm	B	Rv	L	Uso do solo e economia
Dinamização da economia local	O	D	P	R	Pm	M	Rv	Rg	Economia
Interferências no sistema viário e tráfego de veículos	O	I	N	R	Pm	B	Rv	L	Sistema viário
Interferência na qualidade de vida da população do entorno	O	I	N	R	T	A	Rv	L	Comunidade
Incremento de áreas de disposição final de resíduos Classe I e Classe II	O	D	P	R	Pm	A	Ir	Rg	Comunidade

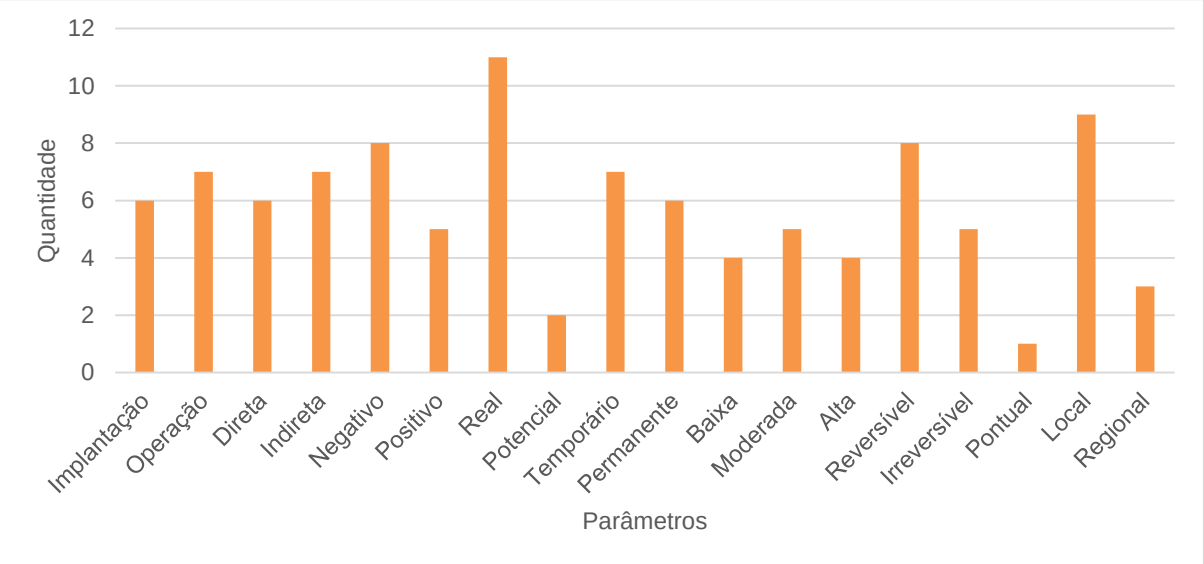


Gráfico 17. Quantificação dos impactos do Meio Socioeconômico

6.4.3 Meio Biológico

Tabela 92. Quadro resumo dos impactos – Meio Biológico

Meio Biológico									
Impacto	**Parâmetros**								**Fator ambiental afetado**
	Fase	**Incidência**	**Natureza**	**Probabilidade**	**Duração**	**Magnitude**	**Reversibilidade**	**Abrangência**	
Impactos na paisagem (ambiente)	I	D	P	R	Pm	A	Ir	L	Flora, fauna e uso do solo
Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna	I	D	P	R	Pm	A	Ir	L	Flora e fauna
Afugentamento e distúrbios à fauna	I	I	N	P	T	B	Ir	L	Flora, fauna e comunidade
Atropelamento de animais	I	I	N	P	T	B	R	L	Fauna
Impactos na paisagem (ambiente)	O	D	N	R	Pm	B	Ir	L	Flora, fauna e uso do solo
Atropelamento de animais	O	I	N	P	T	B	R	L	Fauna
Proliferação de vetores	O	D	N	P	T	M	R	L	Comunidade
Atração e aumento da fauna sinantrópica	O	I	N	P	T	B	R	L	Comunidade - Espaço aéreo

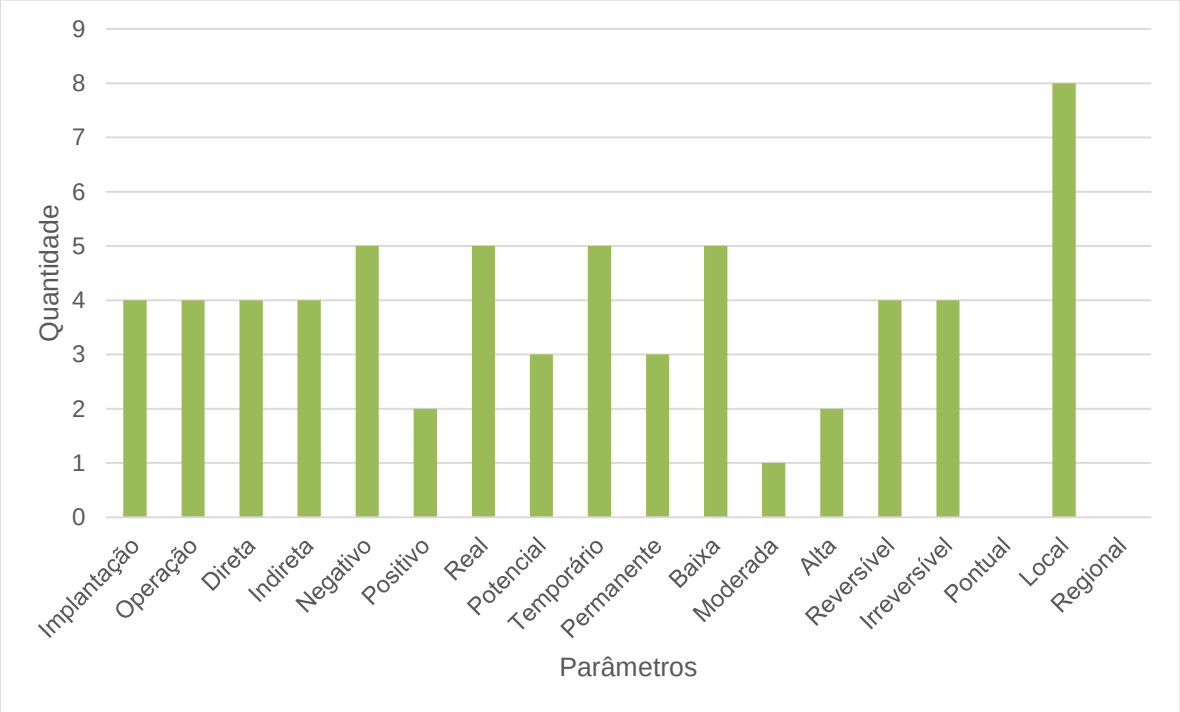


Gráfico 18. Quantificação dos impactos do Meio Biológico

7 ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E PREVENTIVAS

As medidas de natureza preventiva, obrigatória, mitigadora, compensatória e potencializadora para os impactos ambientais identificados e caracterizados no item 6 estão expostas na matriz de impactos ambientais.

As medidas descritas com detalhes (equipamentos e procedimentos) estão especificados no item 8 (Plano de acompanhamento e monitoramento).

Tabela 93. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio físico)

MEIO FÍSICO - FASE DE IMPLANTAÇÃO														
Impacto	Parâmetros								Medidas					
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora
Alteração da qualidade do ar por material particulado	I	D	N	R	T	B	Rv	Pt		Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra.	Em períodos de estiagem realizar aspersão periódica de água ao longo das vias não pavimentadas para evitar formação de poeira;		
Erosão superficial	I	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt	-Minimizar a exposição e movimentação do solo -Evitar concentração de fluxo pluvial; -Evitar exposição de solo, principalmente nos pontos de maior declividade;		-Instalar sistema de drenagem temporário de águas pluviais; -Utilizar pavimentação com brita que permita infiltração das águas pluviais; -Limpeza adequado do terreno e isolamento da área de implantação (obras) e manutenção da estabilidade do solo.		
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	I	I	N	Pt	T	B	Ir	Pt	-Monitorar condições dos veículos e maquinários; -Utilizar locais adequados para abastecimento, reparo e manutenção dos veículos e maquinários	-Aplicação de práticas de gerenciamento adequado de resíduos sólidos associados à etapa de obras; -Os trabalhadores da obra deverão fazer uso dos banheiros e vestiários existentes na CRTR Ambiental Sul.	Retirar, acondicionar e destinar adequadamente o solo que venha a sofrer contaminação;		
Degradação física dos solos	I	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt		Seguir orientações do estudo de estabilidade geotécnica	-Execução do projeto de drenagem adequado a previsão de eventos hidrológicos extremos		Doação ou comercialização de terra excedente
Modificação da morfologia do terreno	I	D	N	R	Pm	M	Ir	Pt	-Elaboração e execução de projeto específico para movimentação de terra (projeto de terraplanagem); -Impermeabilizar o solo apenas naquelas porções necessárias de modo a manter a infiltração de águas pluviais	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas.			Doação ou comercialização de terra excedente
Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã	I	D	N	Pt	T	B	Rv	L	Elaboração de projeto e cronograma para movimentação de terras (evitar períodos de elevados índices de precipitação).	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas.	Implantação das estruturas de drenagem de águas pluviais.		Doação ou comercialização de terra excedente

Tabela 94. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio biológico)

MEIO BIOLÓGICO- FASE DE IMPLANTAÇÃO

Impacto	Parâmetros								Medidas adotadas				
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora
Impactos na paisagem (ambiente)	I	D	P	R	Pm	A	Ir	L	-Capacitação ambiental dos funcionários e operários da obra	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna.			Utilização de espécies nativas
Afugentamento e distúrbios à fauna	I	I	N	P	T	B	Ir	L	-Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra, de modo que não sejam emitidos níveis de ruídos incompatíveis com a legislação.	-Programa de monitoramento da fauna. -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).	Orientar motoristas e operadores das máquinas sobre a importância da manutenção dos motores dos carros (minimizar o ruído e emissões de poluentes) e uso desnecessário de buzina na área.	Estudos de monitoramento da fauna para acompanhamento das populações e sua distribuição ao longo da AID.	
Aumento da cobertura vegetal e atração da fauna	I	D	P	R	Pm	A	Ir	L	-Capacitação ambiental dos funcionários e operários da obra.	-Implantação de cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna.			Utilização de espécies nativas
Atropelamento de animais	I	I	N	P	T	B	R	L	Sinalização nas vias de acesso ao empreendimento	-Programa de monitoramento da fauna. -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).			

Tabela 95. Matriz de impactos ambientais na fase de implantação (meio socioeconômico)

MEIO SOCIOECONÔMICO - FASE DE IMPLANTAÇÃO													
	Parâmetros								Medidas				
Impacto	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora
Perda de áreas agricultáveis	I	D	N	R	P	M	Ir	P				Alteração do uso do solo	-Opção regional para disposição final de resíduos Classe I; -Geração de emprego e renda
Geração de emprego e renda	I	D	P	R	T	M	Rv	L					Priorizar a contratação de moradores do entorno
Aumento da movimentação de veículo e pessoas	I	D	N	R	T	B	Ir	L	-Implantar programa de comunicação social; -Implantar Programa de Segurança e Sinalização	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).		Implantar programa de educação ambiental	
Interferência no sistema viário e tráfego de veículos	I	I	N	Pt	T	B	Rv	L	-Implantar programa de comunicação social; -Estabelecer rotas para tráfego de caminhões que impactem com a menor intensidade possível os moradores da região; -Implantar sinalização	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).	Realizar manutenção mais intensiva das vias de acesso		Implantar programa de educação ambiental
Aumento da arrecadação	I	D	P	R	T	M	Ir	L					Priorizar fornecedores do próprio município
Interferências na qualidade de vida da população do entorno	I	I	N	R	T	A	Rv	L	Plano de comunicação social			Programa de educação ambiental	

Tabela 96. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio físico)

MEIO FÍSICO - FASE DE OPERAÇÃO													
	Parâmetros								Medidas				
Impacto	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Potencializadora
Alteração da qualidade de água superficial	O	I	N	Pt	T	A	Ir	L	Monitoramento dos taludes, afim de evitar rompimento.	-Sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares, não sendo autorizada disposição direta no solo segundo Resolução Cema nº094/2014; -Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Programa de monitoramento das águas superficiais.		
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	O	I	N	Pt	T	A	Ir	L	-Minimizar a exposição e movimentação de solo; -Monitoramento de processos erosivos contínuo das etapas de operação dos aterros Classe I e Classe II.	-Programa de monitoramento das águas subterrâneas. -Instalação de piezômetros para monitoramento da estabilidade do aterro classe II; -Sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares, não sendo autorizada disposição direta no solo.		-Na impossibilidade de se realizar a coleta de amostras de água nos poços de monitoramento, a metodologia adotada segue: sondagem à trado, profundidade ≥5,00m com coletas de amostras de solo (análises físico-químicas) próximo ao poço de monitoramento para verificação de contaminantes com profundidade
Degradação física dos solos	O	D	N	Pt	T	B	Rv	Pt	-Minimizar a exposição e movimentação de solo; -Monitoramento de processos erosivos contínuo das etapas de operação dos aterros Classe I e Classe II.	-Seguir orientações do estudo de estabilidade geotécnica; -Instalar sistema coletor de chorume e sistema de drenagem de águas pluviais.		Doação ou comercialização de terra excedente
Alteração da qualidade do solo	O	I	N	Pt	T	M	Rv	L	-Realizar vistoria técnica no aterro Classe I e II com frequência mínimo semestral, utilizando Inspeção visual e a Metodologia IQR (CETESB); -Manutenção preventiva da frota de veículos e demais maquinários; - coletar e analisar amostras de Solo quando necessárias por medida preventiva conforme orientações da Legislação Conama Nº420/09. Os resultados físico-químicos devem ser interpretados. Na ocorrência de resultados acima do limite permitido da legislação, realizar plano de ação específico;	Implantação de canaletas de drenagem e escadas hidráulicas		

MEIO FÍSICO - FASE DE OPERAÇÃO												
Impacto	Parâmetros								Medidas			
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Potencializadora
									-O sistema de abastecimento de combustíveis em casos emergenciais como vazamentos, detém de bacia de contenção, caixa separadora de água e óleo e tanque de acúmulo para os resíduos líquidos (sistema de armazenamento temporário). Realizar adequadamente os Procedimentos para Descarga de Caminhão Tanque e inspeção do sistema conforme orienta o "Memorial de Abastecimento de Combustíveis".			
Alteração da qualidade do ar por material particulado	O	D	N	Pt	P	M	Rv	L	Em períodos de estiagem realizar aspersão periódica de água ao longo das vias não pavimentadas para evitar formação de poeira;			
Alteração da qualidade do ar por emissões atmosféricas (gases)	O	D	N	Pt	P	M	Rv	L	-Contratação de empresas que realizam manutenção periódica das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos empregados na obra.	-Programa de controle de emissões; -Queima dos gases em *Flares* para transformação do gás metano (CH_4) em dióxido de carbono (CO_2).	Avaliação periódica das tubulações de gases e *Flares*	-Elaboração de estudo detalhado para aproveitamento energético dos gases geradodos na decomposição de resíduos de aterro de aterro classe II.

Tabela 97. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio biológico)

MEIO BIOLÓGICO- FASE DE OPERAÇÃO														
Impacto	**Parâmetros**								**Medidas adotadas**					
	Fase	**Incidência**	**Natureza**	**Probabilidade**	**Duração**	**Magnitude**	**Reversibilidade**	**Abrangência**	**Preventiva**	**Obrigatória**	**Mitigadora**	**Compensatória**	**Potencializadora**
Impactos na paisagem (ambiente)	O	D	N	R	Pm	B	Ir	L		-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Implantação da cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna.			
Atropelamento de animais	O	I	N	P	T	B	R	L	Sinalização das vias de acesso ao empreendimento	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Implantação da cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas; -Programa de monitoramento da fauna; -Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).			
Proliferação de vetores	O	D	N	P	T	M	R	L	Inspeção semanal de possíveis pontos de água parada no empreendimento	-Realizar cobertura diária dos resíduos; -Dedetizaçã e desratização; -Carcamento da área; -Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro; -Programa de monitoramento da fauna.			
Atração e aumento da fauna sinantrópica	O	I	N	P	T	B	R	L	Operação correta do aterro, com recobrimento de diário de terra	-Programa de monitoramento da fauna.			

Tabela 98. Matriz de impactos ambientais na fase de operação (meio socioeconômico)

MEIO SOCIOECONÔMICO - FASE DE OPERAÇÃO													
Impacto	Parâmetros								Medidas				
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora
Melhoria das condições de saúde da população	O	I	P	R	Pm	A	Ir	Rg	Treinamento periódico dos funcionários				-Implantar programa de comunicação social com ênfase nos procedimentos operacionais do aterro aos profissionais da área de saúde pública; -Monitorar a operação do aterro
Risco de desvalorização imobiliária	O	I	N	R	T	M	Rv	L	Programa de Comunicação Social		Benefícios fiscais	Programa de educação ambiental	
Risco de redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir de seu potencial turístico e de lazer	O	I	N	Pt	Pm	B	Rv	L	Plano de comunicação social	-Execução do projeto de paisagismo, com o plantio de gramíneas nas células do aterro Classe II; -Implantação da cortina verde no entorno dos aterros Classe I e II (Programa de paisagismo); -Programa de recuperação de áreas degradadas.		Programa de educação ambiental	
Dinamização da economia local	O	D	P	R	Pm	M	Rv	Rg					-Priorizar contratação de moradores do entorno -Priorizar compras e contratação de serviços do próprio município
Interferências no sistema viário e tráfego de veículos	O	I	N	R	Pm	B	Rv	L	-Manutenção preventiva sistemática das vias de acesso ao empreendimento; -Promover cartilha de comunicação com os clientes, para que haja boa conduta social e ambiental dos motoristas e adotem procedimentos de segurança e direção defensiva nos deslocamentos; -Promover orientação aos clientes para que seja feita a cobertura com lona ou material similar dos caminhões/carretas que se desloquem ao aterro Classe I e II, visando o transporte seguro da carga.	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).	Gestionar junto ao poder público para o asfaltamento das estradas Aquidaban e Jaguaruna.	Programa de educação dos transportadores de resíduos	

MEIO SOCIOECONÔMICO - FASE DE OPERAÇÃO

Impacto	Parâmetros								Medidas				
	Fase	Incidência	Natureza	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Preventiva	Obrigatória	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora
Interferência na qualidade de vida da população do entorno	O	I	N	R	T	A	Rv	L	Plano de comunicação social	-Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora).		Programa de educação ambiental	-Priorizar contratação de moradores do entorno -Priorizar compras e contratação de serviços do próprio município
Incremente de áreas de disposição final de resíduos classe I e classe II	O	D	P	R	Pm	A	Ir	Rg	-Comunicar, esclarecer e conscientizar a população sobre a importância e benefícios socioeconômicos e ambientais da CRTR Ambiental Sul.			-Programa de educação ambiental; -Programa de comunicação social;	-Melhoria da qualidade de vida da população

8 PROGRAMAS AMBIENTAIS: PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

A concepção dos programas ambientais a serem implantados para a CRTR Ambiental Sul tem como principal objetivo: Acompanhar a qualidade dos recursos naturais (água superficial, água subterrâneas, solo, ar, fauna e flora) e o bem-estar da população de entorno, considerando as atividades a serem desenvolvidas na localidade preconizada para o Aterro Classe I e Aterro Classe II, nas seguintes fases de execução: implantação e operação.

Com o resugdo da implantação e execução dos programas descritos na sequência, será possível adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos impactos ambientais identificados.

Dessa forma, os programas propostos terão por finalidade, acompanhar continuamente a evolução dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente sujeito a sua influência, comparando-se às condições originais do local com aquelas detectadas durante as fases de implantação e operação, e, ainda, quando pertinente, durante o seu encerramento.

Considera-se que a CRTR Ambiental Sul, **aterro sanitário existente**, já possui implantado, em atendimento as condicionantes do órgão ambiental, os seguintes “Programas Básicos Ambientais”:

- Programa de segurança e sinalização viária;
- Programa de monitoramento das estruturas do aterro e das áreas de entorno imediato (controle de processos erosivos e movimentação de massa, revegetação da cobertura do aterro, monitoramento da estabilidade do aterro, monitoramento dos sistemas de drenagem de águas pluviais, drenagem superficial e de gases);
- Programa de manutenção periódica dos equipamentos (fiscalização, monitoramento periódico e manutenção preventiva);
- Programa de monitoramento da qualidade do solo local;
- Programa de infraestrutura e saneamento;
- Programa de saúde e segurança no canteiro de obras;
- Controle dos resíduos recebidos;
- Controle do chorume gerado;
- Programa de monitoramento das águas subterrâneas;
- Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais;
- Programa de monitoramento da qualidade de ar – emissão de material particulado (plano de monitoramento dos gases, monitoramento de odor, plano de implantação de

cortina vegetal, monitoramento das condições meteorológicas, manual de procedimento e operação do aterro);

- Monitoramento de ruído;
- Programa de comunicação social;
- Programa de educação ambiental.

Em complementação aos citados programas, estão propostos os programas listados a seguir.

8.1 Programa de gestão de obras

Impactos relacionados: Os impactos relacionadas ao programa de gestão de obras são: alteração da qualidade do material particulado, erosão superficial, alteração da qualidade das águas subterrâneas, modificação da morfologia do terreno, assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã, impactos na paisagem, afugentamento e distúrbios à fauna, geração de emprego e renda, aumento da movimentação de veículos e pessoas, interferência no tráfego, interferência na qualidade de vida da população do entorno, alteração da qualidade da água superficial e subterrânea, degradação física do solo, aumento da concentração de material particulado em suspensão, emissão de gases que podem alterar a qualidade do ar, atropelamento de animais, risco de desvalorização imobiliária, dinamização da economia local e interferências na qualidade de vida da população do entorno.

Objetivo: O objetivo deste programa é implementar um sistema de gestão das obras para o aterro classe I e II.

Fase: implantação e operação.

Metodologia: descritos nos tópicos correspondentes a este item.

Abrangência: Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.

Responsabilidade: Empreendedor, empresas contratadas e prefeitura.

PROGRAMAS AMBIENTAIS DE GESTÃO DE OBRAS

	PROGRAMA/ Subprograma		FASE Imp.	FASE Oper.	FASE Des.	ATERRO	DESCRIÇÕES DAS AÇÕES PARA CUMPRIMENTO	RESPONSAB.
GESTÃO DE OBRAS	**SUBPROGRAMA DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**		X	X		Classe I e II	Estabelecer rotas para o tráfego de caminhões que impactem com menor intensidade possível os moradores da região. Realizar manutenção mais intensiva das vias de acesso	Empreendedor em cooperação com a Prefeitura
	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ESTRUTURAS DO ATERRO E DAS ÁREAS DE ENTORNO IMEDIATO	Monitoramento da Estabilidade do Aterro		X	X	Classe I e II	Na porção superior e na base dos taludes das células deverão ser implantadas canaletas de drenagem e descidas hidráulicas, acompanhamento das condições de estabilidade das áreas terraplanadas, priorizando-se os taludes estabelecidos, no sentido de se detectar, preventiva e prematuramente, o desencadeamento e desenvolvimento de trincas, processos erosivos e de transporte de materiais; Evitar a concentração de fluxo pluvial; Evitar grandes áreas descobertas, principalmente nos pontos de maior declividade do terreno; Implantar vegetação sobre o solo; Instalar sistema de escoamento de águas pluviais; Utilizar pavimentação com brita que permita infiltração da águas pluvial.	Empreendedor
		Revegetação da cobertura do aterro		X	X	Classe I e II		Empreendedor
		Processos erosivos e movimentação de massa	X	X	X	Classe I e II		Empreendedor
		Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	X	X	X	Classe I e II		Empreendedor
		Drenagem superficial e de gases		X	X	Classe II	Implantação do sistema de drenagem superficial e de gases	Empreendedor
	SUBPROGRAMA DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA DOS EQUIPAMENTOS		X	X		Classe I e II	Monitorar condições dos veículos e máquinas utilizadas; Utilizar locais adequados para abastecimento, reparo e manutenção dos veículos e máquinas; Retirar e acondicionar adequadamente o solo que venha a sofrer contaminação	Empreendedor/ Contratadas

Fase de Implantação - compreende desde a mobilização para a instalação do canteiro de obras até o recebimento da primeira carga de resíduos.
Fase de Operação - tem início com o recebimento da primeira carga de resíduos sólidos e encerra com o recobrimento final do aterro.

8.1.1 Subprograma de segurança e sinalização viária

Impactos relacionados: Aumento da movimentação de veículos e pessoas, interferência no tráfego, interferência na qualidade de vida da população do entorno.

Objetivo: Estabelecer medidas de segurança que previnam acidentes, principalmente através da instalação de Equipamentos de Proteção Coletiva, manutenção sistemática dos equipamentos, treinamento periódico dos funcionários e parceiros e sinalização adequada.

Fase: Implantação e operação.

Metodologia: Sinalização adequada da área interna e externa do aterro de acordo com normas vigentes.

Abrangência: Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta

Responsabilidade: Empreendedor e contratadas

Figura 222. Placa indicativa de área restrita utilizada no CRTR Ambiental Sul

Figura 223. Placa de equipamentos de uso obrigatório no CRTR Ambiental Sul

Medidas preventivas:

- Controle da velocidade dos caminhões que se dirigem diariamente ao aterro;
- Conscientizar os transportadores de resíduos sólidos sobre a importância do acondicionamento adequado do material coletado durante o transporte até o aterro;
- Capacitação de todos os trabalhadores, conforme orientações do PCMSO e PPRA, envolvidos com a manipulação dos resíduos sólidos, destacando-se a importância da segurança e de uso de equipamentos de proteção coletiva e individual;

- Estabelecer rotas para o tráfego de caminhões que impactem com a menor intensidade possível os moradores da região. Realizar manutenção intensiva das vias de acesso.

Custos estimados	Público alvo
R$ 3.500,00 (Implantação do Programa)	População da região e colaboradores

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.1.2 Subprograma de monitoramento da estabilidade do aterro Classe I

Impactos relacionados: Alteração da qualidade do ar por material particulado, erosão superficial, alteração da qualidade das águas subterrâneas, assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã, impactos na paisagem, alteração da qualidade do solo.

Objetivo: Estabelecer sistemática de monitoramento do aterro de forma a prevenir possíveis impactos decorrentes da desestabilização do aterro.

Fase: Implantação e operação.

Metodologia: Dada às características do resíduo, predominantemente seco, o monitoramento geotécnico do maciço será feito por meio das inspeções visuais em campo. Como os subaterros terão pequena altura e os taludes terão inclinação 1,0(V):1,5(H), não será necessário instalar-se marcos superficiais.

As inspeções terão periodicidade semanal e se constatada alguma irregularidade com relação ao especificado em projeto, essas irregularidades serão imediatamente corrigidas.

Abrangência: Área Diretamente Afetada.

Responsabilidade: empreendedor

Quanto ao estudo de estabilidade geotécnica dos subaterros projetados e dos taludes de escavação, a análise realizada atestou a estabilidade do maciço. A tabela a seguir resume as informações obtidas no estudo.

Tabela 99. Fatores de segurança aterro Classe II

Seção	Fator de segurança	
	Escavação	Aterro concluído
Transversal	4,65	3,63
Longitudinal	3,95	2,57

8.1.3 Subprograma de monitoramento da estabilidade do aterro Classe II

Impactos relacionados: Alteração da qualidade do ar por material particulado, erosão superficial, alteração da qualidade das águas subterrâneas, assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã, impactos na paisagem, alteração da qualidade do solo.

Objetivo: Estabelecer sistemática de monitoramento do aterro de forma a prevenir possíveis impactos decorrentes da desestabilização do aterro**.**

Fase: Implantação, operação e encerramento.

Metodologia: O monitoramento geotécnico do aterro classe II será realizado por meio de inspeções visuais, leitura e análises dos instrumentos geotécnicos.

Os maciços constituídos por resíduos sólidos domiciliares estão sujeitos a movimentações e acomodações verticais e horizontais provenientes da interação de diversos fatores, como as características dos resíduos, o grau de compactação, o clima, a pluviometria e, especialmente, o percentual de matéria orgânica biodegradável. A interação desses fatores resulta invariavelmente numa diminuição do volume inicial causando deformações no maciço.

Embora essas movimentações sejam esperadas e facilmente identificáveis em todos os aterros sanitários, é necessária sua mensuração para avaliação do comportamento do maciço, permitindo a definição de ações que evitem recalques diferenciais excessivos com em desestabilizações críticas e consequentes escorregamentos.

O monitoramento geotécnico do aterro será executado por meio da leitura da movimentação de 37 marcos superficiais e do comportamento de 05 piezômetros localizados em pontos estratégicos do maciço, como pode ser visto na planta 06.

Quanto à periodicidade, as leituras dos instrumentos de monitoramento em campo serão feitas uma vez por semana, consolidando-se os dados em relatórios mensais. Anualmente um relatório consolidado será enviado ao IAP.

Os marcos superficiais e piezômetros que serão instalados na unidade são descritos a seguir.

- Marcos superficiais

Os marcos superficiais serão constituídos por tubos de PVC de 100 mm preenchido com cimento. No topo do marco fixa-se um pino de referência para as medições topográficas. Os marcos terão uma placa de identificação que assegurará confiabilidade quanto à origem dos dados.

Na execução destes instrumentos será realizada uma escavação na berma ou talude, quando obstar o acesso. Na área escavada será assentada a haste com um pino metálico.

Os marcos serão distribuídos de forma a caracterizar linhas de estudo que possibilitem acompanhar as eventuais movimentações do aterro e, desta forma, nortear as ações preventivas que se façam necessárias para assegurar a estabilidade do maciço.

- Piezômetros

Para a garantia de estabilidade de um aterro sanitário é de fundamental importância que não existam pressões neutras de grande magnitude, pois elas diminuem as tensões efetivas e favorecem os mecanismos de escorregamento. Portanto, é vital que as condições de pressão sejam monitoradas no interior da massa dos resíduos depositados.

Com um monitoramento constante dos níveis piezométricos, pode-se perceber com razoável antecedência qualquer acréscimo de pressão neutra e agir, preventivamente, no sentido de diminuir tal pressão.

Para que se possa obter uma análise mais detalhada e real possível, estes piezômetros serão instalados de forma a definir linhas de estudo. Essas linhas associadas àquelas formadas pelos marcos permitem uma visão global da movimentação do maciço e possibilitam o entendimento de suas possíveis causas.

As figuras apresentadas a seguir ilustram o perfil construtivo dos piezômetros a serem instalados no aterro.

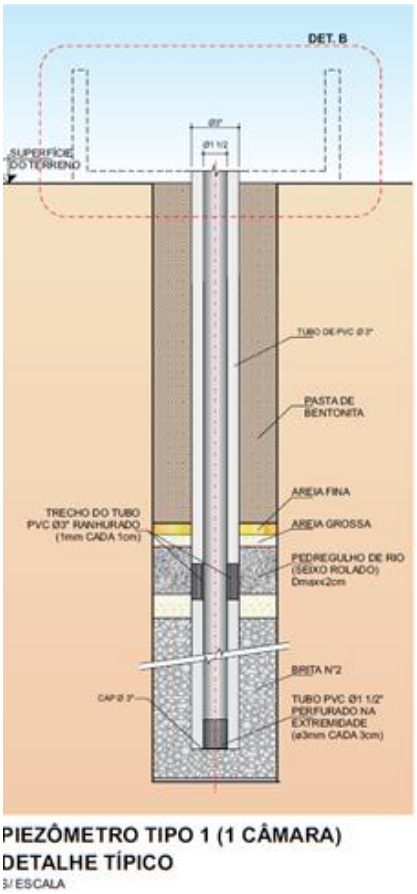


Figura 224. Detalhe típico construtivo de piezômetro de câmara simples.

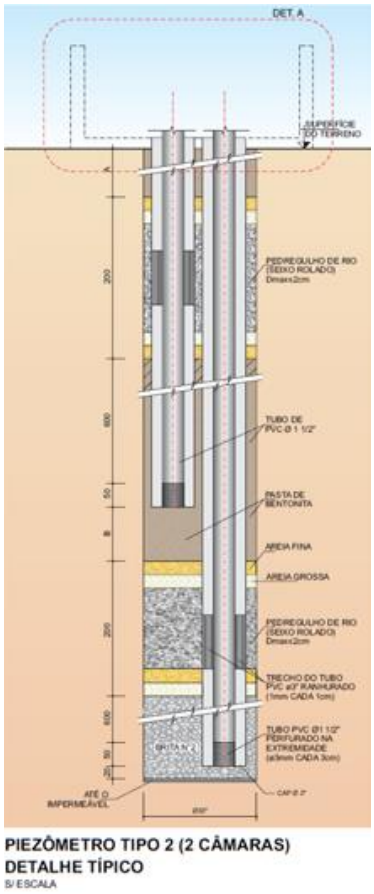


Figura 225. Detalhe típico construtivo de piezômetro de câmara dupla.

As terminações de cada tipo de piezômetro terão as configurações apresentadas a seguir.

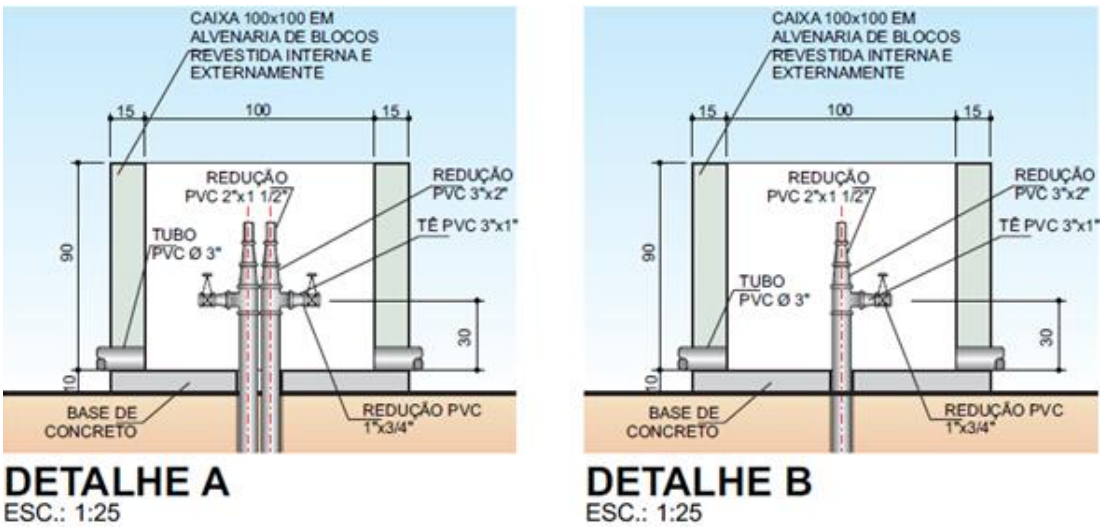


Figura 226. Detalhes construtivos dos piezômetros a serem instalados.

Abrangência: Área Diretamente Afetada.

Responsabilidade: Empreendedor

Quanto ao estudo de estabilidade do aterro projetado, tal estudo avaliou a estabilidade dos taludes de escavação do terreno e do maciço de resíduos projetado. Em ambos os casos, foram obtidos resultados que atestam a estabilidade geotécnica das estruturas projetadas. A tabela a seguir resume os valores obtidos nos fatores de segurança para as seções mais críticas.

Tabela 100. Fatores de segurança das seções críticas Classe I

SEÇÃO		FATOR DE SEGURANÇA		
		INSATURADO	30% SATURAÇÃO	50% SATURAÇÃO
Taludes de solo natural após escavação	Seção (1)	1,72	-	-
	Seção (2)	2,33	-	-
Aterro concluído	Seção (1)	2,15	2,11	1,92
	Seção (2)	1,69	1,66	1,53

8.2 Programa de manutenção periódica dos equipamentos e veículos

Impactos relacionados: Alteração da qualidade das águas subterrâneas, alteração da qualidade do solo, alteração na qualidade do ar e impactos relacionados a qualidade de vida da população dos arredores do aterro.

Objetivo: O objetivo geral do presente programa é estabelecer as diretrizes gerais para a manutenção periódica dos equipamentos, estrutura e frota de veículos.

Fase: Implantação e operação.

Procedimentos:

A instalação deve possuir um plano de inspeção para verificar a integridade de seus componentes tais como de monitoramento das águas, de segurança e daqueles responsáveis pela operação e estrutura do aterro (drenos, diques, bermas, bombas, etc). Este plano deve incluir:

- Problemas que devem ser observados durante a inspeção, tais como bombas inoperantes, vazamentos, erosão nos diques, entupimento de diques, etc;
- Frequência da inspeção, que deve levar em conta a probabilidade de falha no equipamento;
- Monitoração das condições dos veículos;

- Utilização de locais adequados para abastecimento da frota à diesel (ponto de abastecimento de combustíveis na unidade CRTR Ambiental Sul existente).
  A utilização de abastecimento dos veículos a diesel dentro da unidade é um aspecto positivo do ponto de vista ambiental, pois não há deslocamentos de veículos para abastecimento na área externa, reduzindo riscos de emissões atmosféricas e materiais particulados. Considera-se ainda que o ponto de abastecimento de combustíveis está devidamente licenciado pelo IAP.

Custos estimados	Público alvo
Dependerá do tipo de equipamento/veículo e problemas correlacionados	População da região e colaboradores

8.3 Programa de monitoramento das águas (subterrâneas e superficiais)

Impactos relacionados: Alteração da qualidade das águas subterrâneas, alteração da qualidade de água superficial, alteração da qualidade das águas subterrâneas, alteração da qualidade do solo.

Objetivo: O objetivo geral do presente programa é realizar o controle de qualidade dos recursos hídricos da área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) do empreendimento. Dessa forma, promoverá o acompanhamento dos parâmetros indicadores da evolução da qualidade das águas superficiais e subterrâneas sob a influência do aterro sanitário por meio dos seguintes procedimentos:

- Auto monitoramento das águas subterrâneas;
- Auto monitoramento das águas superficiais.

Fase: Implantação, operação e encerramento.

Metodologia:

As águas subterrâneas (poço tubular profundo e poços de monitoramento) e águas superficiais (montante, ao centro do lote e jusante) possuirão monitoramento contínuo conforme periodicidade definida pelas legislações vigentes, na qual servirão de base de dados e verificação do sistema como um todo. O monitoramento atenderá as diretrizes das Resoluções CONAMA nº 357/2005, CONAMA nº 397/2008 para a qualidade dos recursos hídricos superficiais; Resolução CONAMA nº396/2008 para a qualidade de águas

subterrâneas; Portaria MS nº 2914/2011 para a qualidade das água para fins potáveis; e, Portaria IAP Nº 259/2014 para as diretrizes deste auto monitoramento.

Para o monitoramento de águas subterrâneas está prevista a instalação de mais quatro poços de monitoramento.

A realização da coleta seguirá as orientações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de amostras, Agência Nacional de Água (2011) e os ensaios físico-químicos ou microbiológicos serão executados em laboratório qualificado, que se utilizam de metodologias reconhecidadas como *Standard Methods for the examination of water and wastewater (SMEWW)* e *US Environmental Protection Agency (EPA).*

Os resultados das análises laboratoriais serão apresentados através de Relatórios de Ensaios específicos de cada campanha de amostragem e de cada ponto, incluindo:

- Identificação do ponto, por meio de coordenadas georreferenciadas;
- Indicação dos resultados por parâmetro estabelecido;
- Indicação dos parâmetros limite estabelecidos pelas legislações pertinentes;
- Indicação dos parâmetros cujos resultados estão não conformes com os requisitos acima referidos;
- Explicitação do método de análise utilizado;
- Assinatura do responsável pelo trabalho realizado.

As frequências de análises serão semestrais para análise básica e anuais para análise completa, conforme determinado no art; 3º, § 2º da Portaria IAP Nº259/14.

Quanto aos parâmetros, serão analisados os que constam no art. 7º da Portaria IAP nº 259/2014.

Os resultados físico-químicos e microbiológicos das matrizes ambientais (água superficial, água subterrânea), serão dispostos em relatórios técnicos de monitoramento com frequência semestral e apresentados ao órgão ambiental, como realizado atualmente.

Abrangência: Área diretamente afetada, Área de influência direta e Área de influência indireta.

Responsabilidade: Empreendedor e empresas terceirizadas.

Custos estimados	Público alvo
R$ 20.000,00 (anual)	População da região

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.4 Programa de monitoramento da qualidade do ar

Impactos relacionados: Alteração na qualidade do ar e impactos relacionados a qualidade de vida da população dos arredores do aterro.

Objetivo: Estabelecer diretrizes de monitoramento da qualidade do ar pela geração de material particulado e emissão de gás da decomposição de resíduos aterrados.

Fase:

Implantação, operação e encerramento.

Metodologia:

O programa de monitoramento dos gases no aterro sanitário ampliado será efetuado por meio:

- De medições das pressões internas verificadas nos piezômetros instalados no seu interior, dotados de válvulas especiais que permitem o acoplamento de medidor de pressão de gases e da análise das emissões decorrentes da queima de biogás no flair;
- Amostragens de Biogás para Avaliação da produção e qualidade do gás de aterro. Para a medição do teor de metano e oxigênio em porcentagem utiliza-se equipamentos portáteis[28]. Estes aparelhos fazem leituras dos gases através de uma bomba que succiona o gás para uma câmera interna que através de infravermelho mede em % a quantidade de gás metano e seu erro máximo é de ± 3,0 %.

  Para medição de vazão do gás utiliza-se um aparelho que possui uma ponteira com uma hélice na ponta para se obter a velocidade do gás em m/s e com este valor calcular a vazão denominado anemômetro. Seu erro máximo é de +/- 0.5 %.

  Os analisadores portáteis atendem às necessidades de medição para controle e operação da geração de biogás de aterros sanitários. A configuração dos gases e parâmetros medidos pode ser selecionada. Efetuam-se medições de CO_2 e CH_4 via IR, O_2, CO, H_2S, H_2HCN via célula eletroquímica, temperatura e velocidade (anemômetro).

Para a determinação da composição do biogás, a metodologia consiste em realizar no mínimo 2 amostragens nas linhas (drenos) em diferentes condições de operação e de ambiente. A amostragem do biogás é realizada na saída do flare, desligado com antecedência para

[28] Pode-se utilizar Analisadores portáteis para biogás de aterro sanitário – Exemplo: GFM400/410/430/416 - http://renovaqualidadedoar.com.br/, Geotech GA5000 Portable Landfill Gas Analyser - http://www.keison.co.uk/geotechnical_ga5000.shtml

completo resfriamento da tubulação. No interior do flare a ser amostrado, é introduzida uma mangueira de PVC com aproximadamente 2 m de extensão. Para evitar contaminação com os gases da atmosfera, todas as entradas laterais de ar do queimador devem ser fechadas. A mangueira que sai da tubulação passa por uma bomba de sucção e esta injeta a amostra de gás em um cilindro de amostragem. A amostra coletada neste ponto é usada para testes preliminares de cromatografia gasosa. Para a análise utiliza-se padrão de mistura de hidrocarbonetos contendo metano, etano, propano, isobutano, n-butano, isopentano, n-pentano, hexano, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e gás carbônico.

As vistorias rotineiras de manutenção tem como finalidade a conservação e monitoramento do sistema de drenagem de gases. Com a ampliação do Aterro, serão intensificados os seguintes procedimentos que já são aplicados atualmente:

- Inspeção visual periódica da queima de gases;
- Substituição imediata de drenos quando apresentarem tendência para rompimento por excesso de temperatura ou desmoronamento por recalque do aterro.

Os resultados das vistorias e monitoramento dos gases serão apresentadas em forma de relatório de monitoramento anual, quando pertinente. Os relatórios e/ou planilhas de monitoramento permanecerão à disposição do órgão ambiental competente.

Com a ampliação do Aterro, deve-se dar prosseguimento às medidas que visam a minimizar a suspensão de material particulado das vias de acesso internas do aterro durante a execução das obras de ampliação e continuidade da operação. Tais medidas são:

- Umidificação de vias não pavimentadas interna e externamente ao aterro por onde os caminhões trafegam;
- Revestir a pista de rolamento das vias internas do aterro com cascalho;
- Controle de velocidade de veículos pesados, sendo de 20 km/h a velocidade máxima estabelecida para caminhões nas vias de acesso internas.

Planilha de Frequência dos Programas – Emissões Atmosféricas:

Programa	Ensaios/ Metodologia	Frequência	Frequência dos Relatórios ao Orgão fiscalizador
Composição do Biogás	Cromotografia Gasosa	No mínimo 1X a cada 3 anos (análise de desempenho)	Não se aplica*
Monitoramento do Biogás	Analisador Portátil CO_2 e CH_4	Semestral	Não se aplica*
Suspensão de Material Particulado devido a movimentação de veículos	Controles Operacionais. -Umidificação das vias de acesso e maciços; -Controle de velocidade; -cascalhamento	Diário	Não se aplica*

Os analisadores portáteis podem ser próprios ou de empresas contratadas

(*) Não se aplica a entrega formal de relatório de monitoramento, no entanto todas as planilhas de monitoramento permanecerão à disposição do órgão ambiental competente.

Em caso de não-conformidades, apresentar plano de correção, contendo todas as medidas a serem tomadas para o atendimento aos padrões estabelecidos e seu respectivo cronograma de implantação.

Abrangência:

Área diretamente afetada e área de influência direta

Responsabilidade:

A responsabilidade pela garantia de execução do Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas é do empreendedor. Este programa deve ser implementado durante toda a operação do Aterro Sanitário.

Custos estimados	Público alvo
R$ 9.000,00 (por monitoramento)	População da região e colaboradores

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.5 Programa de controle de emissões

Impactos relacionados: Alteração na qualidade do ar e impactos relacionados a qualidade de vida da população dos arredores do aterro.

Objetivo: Estabelecer diretrizes de para o controle de emissões decorrentes da atividade do aterro.

Fase: Implantação, operação e encerramento.

Metodologia:

Para o controle das emissões de gases gerados no aterro, assim como já ocorre no aterro em operação, serão acoplados na saída dos drenos de gases sistemas de captura e queima do biogás por meio de flaires. Tal sistema tem eficiência de queima de cerca de 97,7%.

A integridade dos sistemas de drenagem e queima do biogás será garantida por meio das inspeções e manutenções periódicas e correção imediata dos problemas identificados.

Quanto à prevenção de emissão de material particulado, deve-se dar prosseguimento às medidas que visam a minimizar a suspensão de material particulado das vias de acesso internas do aterro durante a execução das obras de ampliação e continuidade da operação. Tais medidas são:

- Umidificação de vias não pavimentadas interna e externamente ao aterro por onde os caminhões trafegam;
- Revestir a pista de rolamento das vias internas do aterro com cascalho;
- Controle de velocidade de veículos pesados, sendo de 20 km/h a velocidade máxima estabelecida para caminhões nas vias de acesso internas.

Abrangência: Área diretamente afetada e área de influência direta

Responsabilidade: Empreendedor.

Custos estimados	Público alvo
R$ 9.000,00 (por monitoramento)	População da região e colaboradores

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.6 Programa de monitoramento de odores

Impactos relacionados: Alteração na qualidade do ar e impactos relacionados a qualidade de vida da população dos arredores do aterro.

Objetivo: Estabelecer diretrizes para o controle do odor.

Fase: Operação e encerramento.

Metodologia: O monitoramento de odores será realizado por meio de avaliações olfatométrica.

Para essa avaliação, posiciona-se colaboradores treinados em pontos pré-determinados dentro e fora da área do Aterro (50m, 100 m, 200 m) para avaliarem sensorialmente as

características do odor do ar no local da medida, conforme as especificações mostradas na Tabela a seguir:

Frequência de amostragem	Limite de detecção	Caráter do Odor	Intensidade do Odor	Valores Hedônicos
Mensal	Dentro do aterro Fora do aterro: - 50 m - 100 m - 200 m - 1.000 m	Vegetal Frutífero Floral Medicinal Químico Piscoso(*) Ofensivo Térreo	Muito fraco Fraco Médio Forte Muito Forte	Muito agradável Agradável Indiferente Desagradável Muito desagradável

(*)Piscoso: odor de peixe

As planilhas de avaliação ficarão à disposição do órgão ambiental no empreendimento.

O controle da emissão de substâncias odoríferas será feito por meio da adoção das boas práticas de disposição dos resíduos (manutenção de frente de operação pequena, compactação e cobertura diária e final dos resíduos).

Abrangência: Área diretamente afetada e Área de influência direta.

Responsabilidade: A responsabilidade pelo monitoramento do odor é do empreendedor.

8.7 Programa de controle e monitoramento de ruídos (pressão sonora)

Com o objetivo de manter os níveis de ruídos sob controle, algumas medidas devem ser tomadas, como por exemplo o fator relacionado à velocidade dos veículos que deverá ser constantemente aferida nas estradas que dão acesso ao empreendimento, principalmente na Estrada Aquidabam e nas proximidades do Vale Azul. A partir de 50 km/h, os pneus dos veículos nas estradas vicinais são os principais geradores de ruídos; portanto esta deve ser a velocidade máxima.

Os dispositivos de isolamento acústico dos equipamentos em geral devem ser mantidos em bom estado de conservação. O mesmo ocorre com os abafadores de ruído no escape de gases e, substituídos quando necessário. Os caminhões que irão descarregar os resíduos no empreendimento também deverão utilizar o dispositivo de abafamento de ruído no escape de gases.

Medidas do nível de pressão sonora devem ser efetuadas no empreendimento na fase de implantação e operação. Deverá ser apresentado em forma de laudo e atender a legislação vigente.

Impactos relacionados: Afungentamento e distúrbios à fauna, interferência na qualidade de vida da população e entorno.

Objetivo: Monitorar os níveis de ruídos no entorno do empreendimento.

Fase: Implantação e operação

Metodologia: Para realização dos níveis de pressão sonora (ruídos) seguir orientações das Normas Brasileiras NBR 10.151 e NBR 10.152 e Resolução CONAMA nº 001 de 1990, bem como as condicionantes das Licenças do Instituto Ambiental do Paraná. Na fase de implantação a periodicidade será trimestral e na fase de operação anual. A Figura a seguir apresenta uma proposta da localização dos pontos de níveis de pressão sonora.

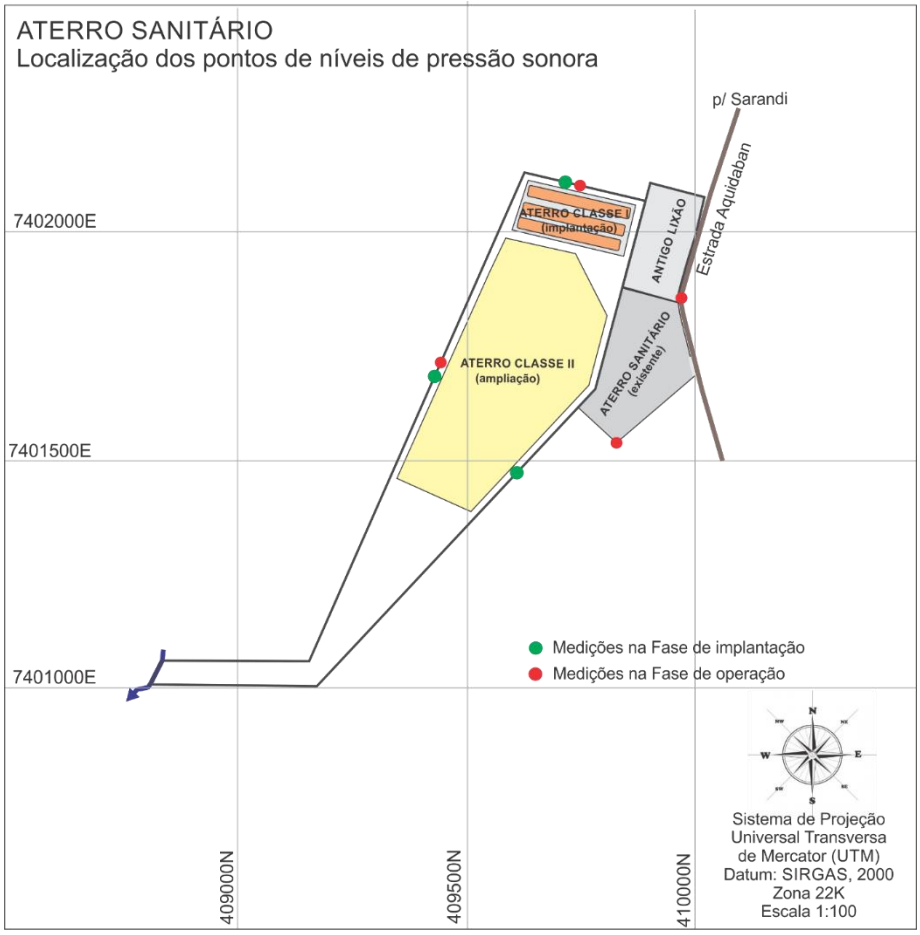


Figura 227. Proposta da locação dos pontos de medição de níveis de pressão sonora

Abrangência: Área de Influência Direta

Responsabilidade: Empreendedor e Empresa contratada

Custos estimados	Público alvo
R$ 300,00 (por ponto de monitoramento)	População da região e colaboradores

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.8 Programa de prevenção de vetores e pragas

Impactos relacionados: Aparecimento de vetores

Objetivo: Estabelecer diretrizes para prevenção de vetores e pragas.

Fase: operação

Metodologia: Conforme metodologia adotada pelo contratado, com periodicidades de dedetização e desratização trimestrais; inspeção visual de pontos de água parada semanal.

- Dedetização e desratização (empresas contratadas);
    - Inspeção visual do ambiente, no qual é identificado o inseto/rato e medido o grau de infestação – bem como a ocorrência potencial de insetos/ratos;
    - Em seguida, profissionais habilitados da empresa contratada realizam a imunização química do local, por pulverização;
    - Procedimento cria uma barreira e evita o acesso dos insetos/ratos as áreas onde foi aplicado o produto;
- Inspeção visual de possíveis pontos de água parada – Observações *in loco*;

Abrangência: Área diretamente afetada

Responsabilidade:

- Controle de vetores é de responsabilidade das empresas contratadas. O empreendedor é corresponsável;
- Inspeção visual de possíveis pontos de água parada é de responsabilidade do empreendedor. A proliferação de vetores transmissores de doenças somente ocorre quando o aterro é mal operado, com demora no recobrimento das camadas de lixo. A única medida preventiva é a adequada operação do aterro, com o recobrimento de terra diariamente, conforme exigência da Resolução Cema nº094/2014.

Custos estimados	Público alvo
R$ 400 (mensais)	População da região

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.9 Programa de atendimento à emergência

Atualmente o CRTR Ambiental Sul mantém um Grupo de Atendimento à Emergência, Brigada de Emergência, qualificado e preparado para atuar em possíveis situações emergenciais. A Brigada de Emergência é composta por equipes setoriais buscando o pronto atendimento em

caso de emergências. Os membros desta equipe participam periodicamente de treinamentos específicos de capacitação.

Impactos relacionados: Melhoria das condições de saúde da população.

Objetivos: Procedimento local que define as diretrizes para atendimento às situações potenciais de emergência, prevenindo ou mitigando os impactos ao Meio Ambiente, Saúde e Segurança dos colaboradores que atuarão no empreendimento. Suas orientações se referem tanto a estruturas físicas, quanto a colaboradores, terceiros e visitantes que desenvolvem suas atividades, estando ligados direta ou indiretamente aos processos, produtos e serviços da unidade

Fase: Operação

Metodologia: A CRTR Ambiental Sul possui um “Plano de Atendimento a Emergência (PAE)” referente ao aterro sanitário que esta em operação. Deverá ser elaborado um programa específico para o aterro Classe I, que deverá contemplar, no mínimo, as seguintes questões:

Em especial, o aterro Classe I, deverá detalhar ações de acordo com a normatização ABNT 10157:1987, no qual serão tomadas no caso de emergência com fogo, explosão, derramamentos e liberação de gases. Deverá, na fase de operação, descrever equipamentos de segurança a serem instalados, incluindo o nome da pessoas responsável pela coordenação das ações de emergência na instalação.

Em caso de acidentes devem ser tomadas, coordenadamente, medidas que minimizem ou restrinjam os possíveis efeitos danosos decorrentes. Tal sequência de procedimentos deve estar discriminada no chamado “Plano de Atendimento a Emergância”, que deve conter as seguintes informações:

- Coordenador de Emergência: deverá ser designado um funcionário que, lotado na própria instalação ou em local de rápido acesso, tenha a responsabilidade de coordenar todas as medidas necessárias para o controle de casos de emergência; deve estar familiarizado com o plano de emergência, com as operações existentes nas instlações e a localização e características dos resíduos manuseados, assim como deve ter autoridade para liberar os recursos necessários para a consecução de tal plano;
- Equipamento de segurança: a instalação deve estar equipada e manter adequadamente todos os equipamentos de segurança necessários aos tipos de emergência com potencial de ocorrer: Além disso, um sistema de comunicação com o corpo de bombeiros deve obrigatoriamente existir;
- Apresentação do plano de emergência:

- Indicação dos equipamentos, aparelhos e métodos utilizados no aterro para:
  - Alarme e comunicação interna;
  - Comunicação extera; e
  - Controle de emergência (Equipamentos para controle de incêndio, equipamento para controle de derramamento, equipamento de descontaminação, entre outros)
- Organismos contatáveis em casos de emergência, contendo telefone e endereços em quadro em local visível, tais como:
  - Bombeiros, órgão ambiental, hospital com pronto socorro e defesa civil/polícia.
- Listagem de todos os colaboradores qualificados para atuar na situação em ordem de prioridade, contendo o nome, ocupação, endereço e telefones.
- Listagem dos equipamentos de emergência e sua devida localização.
- Procedimento de emergência:
  - Indicar situações de emergência prováveis (incêndio, explosão, liberação de gases, vazamento de líquidos, etc);
  - Apresentar o manual de procedimentos a serem seguidos para cada emergência.
- Acesso ao plano de emergência (a unidade deverá manter uma cópia impressa em local de fácel acesso e garantir que todos os colaboradores tenham conhecimento do seu conteúdo)

Responsabilidades: Empreendedor

Custos estimados*	Público alvo
R$ 5.000 (elaboração, implantação e execução do programa)	População ao redor do empreendimento

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.10 Programa de comunicação social

Impactos relacionados: aumento da movimentação de veículos e pessoas, interferências no sistema viário e tráfego de veículos, interências na qualidade de vida da população do entorno, melhoria das condições de saúde da população, risco de desvalorização imobiliária, risco da redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir do seu potencial turístico e de lazer,

Objetivos: Locais de tratamento de resíduos sólidos possuem o risco de trazer impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. Não obstante a operação do aterro Classe I e II se dê com todo o cuidado e dentro de toda a norma brasileira para diminuir, compensar e eliminar impactos negativos existentes.

Com o objetivo de impedir essa insegurança relacionada à operação dos aterros, atividades de comunicação social deverão ser realizadas durante o processo de ampliação do empreendimento e serão estendidas para além deste processo, englobando toda a sua vida útil de operação. Sua principal função é a mobilização da população diretamente afetada em torno do papel do aterro na melhoria do meio ambiente local, garantindo a sua apropriação como patrimônio coletivo. Ademais, o estabelecimento de um canal de comunicação da população com o empreendedor permitirá dirimir dúvidas e aclarar as características operacionais do empreendimento que concedem segurança à saúde e ao meio ambiente.

Em vista da necessidade de sensibilizar e mobilizar a sociedade em direção a um ambiente mais saudável e de maior informação e esclarecimento sobre a operação do aterro Classe I e II e seus mecanismos de controle e monitoramento, a comunicação surge como ferramenta. A comunicação que contém informação e é realizada a partir de encontros diretos com a comunidade fornece elementos suficientes para a compreensão e o envolvimento da sociedade nos temas de interesse ambiental, sendo peça necessária para constituir uma melhor visão da realidade e para formar uma inter-relação mais harmoniosa com os resíduos e com o meio ambiente.

O programa é voltado à comunidade no entorno do aterro e região, com foco em interações informativas e educativas, promovendo o alinhamento de expectativas relacionadas ao empreendimento. Ao intentar estabelecer formas de interação com a comunidade do entorno, favorecendo a eliminação de conflitos que por acaso surjam na relação entre empresa e sociedade local, buscar-se-á:

- ⇨ informar diferentes segmentos da sociedade civil, com linguagem e conteúdo específico, sobre as principais características do empreendimento e sua ampliação
- ⇨ manter a população informada sobre a implementação dos projetos de mitigação e compensação de impactos negativos e a otimização dos impactos positivos
- ⇨ servir como instrumento de interação entre o empreendedor, a população, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil organizada, permitindo assim o fluxo de informações sobre o empreendimento, incorporação de críticas e sugestões e a adequação das informações divulgadas, introduzindo-se as alterações necessárias
- ⇨ fortalecer e estreitar o relacionamento com as comunidades, reforçando os vínculos de confiança nos aspectos relacionados ao meio ambiente.

Fase: O programa deverá ser implantado desde a fase de implantação até o fim de sua vida útil, com ênfase nas ações de comunicação ao longo dos dois primeiros anos de operação.

Metodologia:

- ⇨ Estabelecimento de um canal de comunicação para interlocução com a comunidade local.
- ⇨ Estabelecimento de um canal de comunicação com os gestores públicos municipais responsáveis pelo setor de meio ambiente.
- ⇨ Elaboração de material informativo contendo as principais características da operação do aterro e seus possíveis impactos e medidas adotadas para evitá-los.
- ⇨ Estabelecimento de contato direto com a população do entorno para distribuição e explicação do material informativo nas entidades de classe e organizações do terceiro setor representativas da população local.

Propõe-se a elaboração de relatórios semestrais apontando os avanços e principais conflitos ainda existentes com a comunidade do entorno.

Abrangência: Área de influência indireta

Responsabilidade: Empreendedor

Acompanhamento do programa de comunicação social, realizando pesquisa periódica com os moradores do entorno sobre possíveis transtornos gerados pelo empreendimento e ainda não solucionados: O Programa de Comunicação Social tem como uma de suas principais preocupações reverter a relação negativa de parte da população do entorno com o aterro. Principalmente quanto ao comprometimento da qualidade de vida da população do entorno por conta da percepção equivocada quanto à natureza do empreendimento e de seus cuidados com a saúde pública e com a qualidade ambiental. Muito dos obstáculos sugeridos por parte dos moradores poderão ser solucionados apenas com uma correta operação do aterro, associada à disseminação de informações técnicas sobre seu funcionamento.

Para avaliar a eficiência deste programa deverá ser realizado acompanhamento sistemático da população mais diretamente impactada, naquelas populações já identificadas neste relatório, quais sejam, os moradores do Jardim das torres, Vale Azul e propriedades rurais do entorno. O acompanhamento será realizado mediante entrevistas de percepção da qualidade de vida, da saúde e dos cuidados com os resíduos sólidos. Os resultados das entrevistas serão balizadores para as ações informativas futuras, bem como demonstrarão a evolução da compreensão da população em relação ao empreendimento.

Custos estimados	Público alvo
R$ 9.000,00 (anual)	População da região e comunidade no entorno do aterro

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.11 Programa de educação ambiental

Impactos relacionados: aumento da movimentação de veículos e pessoas, interferências no sistema viário e tráfego de veículos, interências na qualidade de vida da população do entorno, risco de desvalorização imobiliária, risco da redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir do seu potencial turístico e de lazer e melhoria das condições de saúde da população.

Objetivos: O excesso de consumo, os restos orgânicos das cozinhas, as embalagens que envolvem os produtos do dia-a-dia, plásticos, garrafas, latas de refrigerante, papel e outros resultam em toneladas de resíduos gerados diariamente por milhões de pessoas que moram nas pequenas, médias e grandes cidades. O lixo é, por definição, aquilo que é descartado, que o proprietário ou responsável não mais deseja ter. É o que sobra. O resto. Mas o lixo não tem seu fim no descarte.

O lixo pode ser trabalhado como o início de um ciclo vivo que promove cidadania, educação ambiental, respeito ao próximo e consciência em relação ao impacto de cada um no mundo. Ao trabalhar o lixo de forma pragmática, informativa e holística, o ciclo dos materiais pode ser abordado de forma clara. Dele emergem os ciclos de extração de materiais, produção e beneficiamento. Por fim, tem-se a ênfase no consumo e em seu inevitável subproduto - o lixo.

O Programa de Educação Ambiental apresenta-se como um facilitador da condução do processo de interação e negociação social que se instaura por conta das possíveis alterações positivas e/ou negativas, decorrentes de um novo empreendimento, sendo ainda um instrumento básico para o exercício da responsabilidade social e ambiental, prezando pela transparência e pela busca de um relacionamento com os afetados, bem como trazer uma consciência ambiental para a comunidade de entorno por meio de processos educativos na unidades de ensino da região.

Fase: O programa deverá ser implantado ao longo da fase de implantação do empreendimento até dois anos após o início de suas operações.

Metodologia: O presente texto traça as linhas mestras do programa de Educação Ambiental, cuja proposta é ser implementado em paralelo ao currículo vigente nas unidades educacionais de ensino do município. Sua implantação é realizada por meio de atividades que abordam as questões de sustentabilidade local e de proteção a bens comuns globais, utilizando o lixo

como elo de ligação entre a ação individual e sua ação local com as metas e objetivos do desenvolvimento sustentável.

O projeto subdivide os grupos de alunos em dois, pois embora o roteiro metodológico seja o mesmo, a abordagem vai de lúdica à científica de acordo com a evolução das séries. Contemplam-se dois grupos de alunos, sendo: alunos de 4º e 5º ano para as escolas Municipais e alunos de 8º e 9º ano para as escolas Estaduais.

***Roteiro Metodológico**:*

A abordagem metodológica é inspirada no ciclo holístico do resíduo, desde a extração dos materiais e a produção manufatureira, as decisões de consumo, a geração de resíduos e, finalmente, as alternativas ao seu destino.

A proposta de interações para a abordagem do conteúdo programático é de dois encontros de quarenta e cinco minutos. Os encontros devem acontecer um intervalo máximo de mês entre uma ação e outra.

Primeiro encontro - do lixo para frente: Será apresentado o empreendimento de modo a esclarecer a população sobre os impactos efetivos e potenciais do empreendimento, assim como, os Programas Ambientais e as medidas adotadas para prevenção, mitigação e compensação desses impactos, além de informar o real cenário do empreendimento visando alinha-lo às expectativas da população.

Em um segundo momento por meio da análise de uma cesta de lixo comum para o brasileiro, os alunos analisam a tipologia de lixo (reutilizáveis, orgânicos, recicláveis e rejeitos) e são apresentados aos seus destinos mais comuns.

Segundo encontro - do lixo para trás: Dando sequência ao primeiro encontro que discute a tipologia e o destino dos resíduos, nesta segunda o foco é o que o lixo espelha. Discute-se o "supérfluo" e a "necessidade" a partir dos conteúdos descartados, objetivando-se que os alunos concluam sobre a forma como os materiais refletem o estilo de vida daqueles que usaram e eliminaram os itens. Discute-se que coisas contribuem positivamente a qualidade de vida, embasados em estatísticas sobre os hábitos médios dos brasileiros (como por exemplo o fato de sermos os que mais consumimos açúcar refinado no mundo e que mais tempo passamos defronte à televisão). Objetiva-se ilustrar os impactos ambientais, sociais e econômicos associados com itens de uso diário por meio de um convite à reflexão sobre estilos de vida e seus impactos sobre as pessoas e a sociedade.

O roteiro metodológico acima descrito é uma proposta que pode ser adaptada à realidade das escolas.

As seguintes escolas são previstas para realização do programa: Escola Prof. Darci A Pereira Mochi; Escola Ayres Aniceto Andrade; Escola Tisuro Tsuji B Cunha; Escola José Polo; Escola Luiz Gabriel Sampaio e Escola Antonio Francisco Lisboa.

Quanto às escolas estaduais: Escola Antonio Francisco Lisboa; Escola Cora Coralina; Escola Helena Kolody; Escola Irma Maria Antona; Escola Ji Independência C E Do; Escola Ji Panorama C; e Escola Olavo Bilac.

Abrangência: Área de influência indireta

Responsabilidade: empreendedor, prefeitura e empresas contratadas

Acompanhamento do programa de educação ambiental: Os encontros com os alunos deverão ser registrados mediante lista de presença, bem com o deverá ser aplicado um sucinto questionário de opinião sobre o atingimento ou não dos objetivos dos encontros.

Neste sentido, propõe-se a elaboração de relatórios anuais descrevendo as atividades executadas e principais resultados

Custos estimados	Público alvo
R$ 8.000,00 (anual)	Unidades educacionais de ensino do município de Sarandi/PR

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.12 Programa de Paisagismo

Impactos relacionados: Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã, impactos na paisagem (ambiente), perda da cobertura vegetal e habitat exótico, afugentamento e distúrbios à fauna, atropelamento de animais, interferência na qualidade de vida da população do entorno, alteração da qualidade de água superficial, alteração da qualidade das águas subterrâneas, alteração da qualidade do solo, emissão de gases que podem alterar a qualidade do ar.

Objetivos: O projeto paisagístico contempla, principalmente, a criação de uma cortina vegetal que servirá para harmonizar esteticamente o empreendimento ao entorno, como também terá a função principal de barreira para dispersão contra poeiras e ruído.

Essa proposta também atuará como atenuante para a questão da desvalorização imobiliária no quesito da alteração da paisagem local. As medidas deste projeto destinam-se a prevenir e mitigar impactos negativos do empreendimento sobre o meio socioeconômico e o ambiente estético em razão da alteração da paisagem local.

O objetivo geral do programa paisagístico é minimizar a ação de alteração da paisagem e mudar o conceito negativo que há da população sobre a disposição final de resíduos sólidos,

além controlar a dispersão de odores e material particulado que possam vir a ocorrer durante a operação do aterro. Alguns objetos específicos foram delineados:

- Traçar diretrizes para a implementação da cortina verde no entorno dos limites do aterro classe I e classe II;
- Implementar a cortina verde cuja função principal é proporcionar uma barreira natural para dispersão de poeiras, odores e ruídos;

Fase: Operação e implantação.

Metodologia: A cortina verde será implantada com uma largura de 8 metros abrangendo uma área total de 11.488,061 m2 e deve ser composta, sempre que possível, por no mínimo três estratos vegetais, ou seja, linhas de árvores com diferentes alturas de forma crescente, de fora para dentro. Na composição do estrato inferior incluem-se os arbustos e algumas árvores de 1,5 a 4 m de altura, cuja função é auxiliar na verticalização dos ventos e atuar como barreira física de isolamento na forma de cerca viva, preferencialmente com espinhos. O estrato médio e o superior são compostos por árvores de médio (4 a 8 m) e grande porte (> 8 m), respectivamente. As espécies utilizadas devem ter copa densa, folhosa e persistente, a fim de manter seu efeito durante todas as estações do ano. Com isso, a cortina cumpre com seu principal objetivo de promover a verticalização dos ventos, minimizando a dispersão dos odores e partículas de poeira (SANEPAR, 2015).
As espécies escolhidas para composição da cortina verde, deverão serem nativas e definidas segundo orientações de Carpanezzi e Carpanezzi (2006), região bioclimática 4.

- **Nos taludes haverá o plantio de gramíneas**
  Observações:
  - Poderão serem adotados outras espécies e espaçamentos, conforme critérios técnicos de profissionais habilitados;
  - A espécies listadas acima, levou em consideração espécies de crescimento rápido, características das folhas e com volume de copa e porte;
  - Objetivo principal da cortina vegetal é proporcionar a dispersão de odores e ruídos, isolando o Aterro Classe I e II das comunidades externas.

- **Recomendações técnicas para o plantio:**
  - Época de plantio: Recomenda-se a execução dos plantios em época chuvosa.
  - Aquisição de mudas: Bem formadas, em bom estado fitossanitário e porte mínimo de 0,50m para indivíduos arbustivos e 1,5 – 1,8m para indivíduos arbóreos.

- Limpeza do terreno: Roçada da camada rasteira e corte da vegetação herbáceo-arbustiva exótica, diminuindo a competição.
- Combate às formigas e cupins: Inspeção da área de plantio, identificação de formigueiros e cupinzeiros para definição do método mais adequado de tratamento.
- Análise do solo: antes do plantio recomenda-se que seja realizado análise do solo, para determinar o sistema de adubação. Estes procedimentos deverão ser realizados por profissional técnico habilitado.
- Coroamento: Limpeza total da área ao redor da muda (raio mínimo de 0,6m).
- Tutoramento: Utilização de suporte de madeira ou Bambu. As mudas devem ser amarradas em forma de “oito” deitado.
- Preparo da cova: Dimensões mínimas de 0,4x0,4x0,4m (para árvores), separação dos solos do fundo e da superfície para posterior inversão.
- Plantio: Retirada das mudas do recipiente com cuidado, colocação sobre porção de solo preparado e preenchimento da cova com solo moderadamente compactado, disposição do excesso de solo em coroa ao redor da muda.
- Irrigação: Abundante após o plantio e posteriormente, no caso de estiagens prolongadas e /ou ocorrência de sintomas de déficit hídrico.
- Manutenção: Limpeza periódica do terreno ao redor da cova, combate à pragas e doenças, podas de limpeza e adubação nitrogenada em cobertura, no caso da ocorrência de sintomas de carência de nitrogênio.

Abrangência: Área diretamente afetada

Responsabilidade: O empreendedor e empresas contratadas.

Custos estimados	Público alvo
R$ 6.984,50 (Estimativa do plantio de 1567 exemplares arbóreos)	População ao redor do empreendimento

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.13 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Impactos relacionados: Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã, impactos na paisagem (ambiente), perda da cobertura vegetal e habitat exótico, afugentamento e distúrbios à fauna, atropelamento de animais, interferência na qualidade de vida da população do entorno, alteração da qualidade de água superficial, alteração da

qualidade das águas subterrâneas, alteração da qualidade do solo, emissão de gases que podem alterar a qualidade do ar.

Objetivos: O Programa de Recuperação de Áreas de Degradadas - PRAD é uma importante ferramenta de gestão ambiental para reabilitação de um sitio degradado por fatores: antrópicos, fisicos, quimicos e biológicos. Visando por meio de adoção de estrategias planejadas para obtenção de uma estabilidade ambiental e ecológica. A recuperação de áreas degradadas pode ser definida como o conjunto de medidas adotadas por especialistas de várias áreas com o objetivo de se restabelecerem o equilíbrio e a sustentabilidade anteriormente existentes no ecossistema (DIAS, 1998, 2000, 2001).

No presente programa estão contidas ações para recuperação da área destinada a Reserva Legal (RL) bem como a reabilitação floristica da Área de Preservação Permanente (APP) que necessitam de intervenções e medidas de controle para estabilização e/ou mitigação dos processos degradativos existentes ou que por ventura, venham a sofrer por algum tipo de degradação em decorrência da instalação e operação do empreendimento.

Dessa forma, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas volta-se, prioritariamente, para as áreas identificadas como: lote 09-D/09-C/08-A-01 que terá sua área reflorestada para criação da Reserva Legal da propriedade e o enriquecimento floristico na área de preservação permanente do córrego jaçana de forma a garantir um conjunto de ações que permitam e facilitem a recuperação das uma ou mais funções do ecossistema que podem ser basicamente econômica e/ou ambiental.

Reserva Legal

A Reserva Legal (RL) representa uma parcela percentual da propriedade que deve ser mantida com vegetação nativa, sendo restrita a utilização. A quantidade de área que deve ser destinada à Reserva Legal varia de acordo com a localização geográfica do imóvel rural e o bioma nele existente conforme previsto na Lei nº12.727 de 2012, definida pelo Art.3 item III e caraceterizada no capitulo IV Art 12.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

CAPÍTULO IV - DA ÁREA DE RESERVA LEGAL

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei: .

I - Localizado na Amazônia Legal:

a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;

b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;

c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - Localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

Área de Preservação Permanente

As Areas Preservação Permanente (APP) são destinadas a proteção do solo e, principalmente, as matas ciliares. Este tipo de vegetação desempenha a função de proteção dos rios e reservatórios de assoreamentos, evitando assim modificações negativas nos leitos, garantindo o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática conforme prevista na Lei nº12.727 de 2012, definido pelo Art.3 item II e caracterizado pelo capitulo II Art.4.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

CAPÍTULO II - DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

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

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

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

O objeto geral do presente programa é estabelecer diretrizes para o plantio de árvores que formarão a reserva legal no lote 09-D/09-C/08-A-01, bem como promover enriquecimento florístico da área de preservação permanente (APP) do córrego Jaçanã. Foram delineados objetivos específicos:

- Preservar a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora;
- Proteger o solo contra o desenvolvimento de sulcos, ravinas e erosões;
- Enriquecer a beleza cênica paisagística da área, com espécies nativas do respectivo Bioma;
- Assegurar o bem-estar das populações

Fase: Implantação e operação

Metodologia: A elaboração do projeto propriamente dito foi baseada na literatura científica, em especial em Carpanezzi (2006); na Instrução Normativa nº5 (2009), que dispõe sobre os procedimentos metodológicos das APP e RL; assim como na Resolução CONAMA nº429 (2011) que dispõem sobre a metodologia de recuperação das áreas de APPs (BRASIL, 2009; 2011). As escolhas das espécies a serem utilizadas para a recuperação florestal da área destinada a Reserva Legal e o enriquecimento da APP seguiu os seguintes procedimentos:

- Delimitação da cidade de Sarandi dentro do mapa de Regiões bioclimáticas do Estado do Paraná;
- A recomposição da vegetação de APP foi baseada em EMBRAPA (2001), que considera que estes devem ser realizadas com espécies nativas do ecossistema, de tal modo que as suas funções ambientais possam ser cumpridas e a sua forma recuperada;
- A definição do critério ou perfil das espécies a serem utilizadas foi baseado em Carpanezzi (2006), que enquadra a utilização de espécies nativas por Região bioclimáticas; Isto foi realizado mesclando informações de literatura, observações de campo, critérios de crescimento, exigência lumínica, longividade e formação de banco de sementes ou de plântulas (CARPANEZZI, 2006).
- Realização do enquadramento das espécies nativas na Região bioclimáticas de interesse.

Cabe destacar que as reservas legais deverão ser recompostas ocupando 20% da área do terreno, ou seja, 34,4238hac.

Devendo ser concluída em até 20 anos, contando que a cada 2 anos, pelo menos, um décimo da área total já esteja recomposta. Esta recomposição pode ser feita de forma que haja plantios heterogêneos de espécies nativas (preferencialmente). A seguir são apresentadas diretrizes para o reflorestamento da reserva legal.

Sistema de Plantio e escolha de espécies

De acordo com Carpanezzi (2006) para aumentar a eficácia dos plantios mistos de árvores nativas, é preciso, no âmbito técnico, que eles: a) sejam guiados por uma base teórica consistente; e b) sejam compostos por diversidade de espécies.

Talhões facilitadores

Os talhões facilitadores (TFs) são plantios mistos planejados para facilitar a sucessão desde o começo e de forma duradoura, pela associação de dois princípios obrigatórios: dinâmica das copas e nucleação. Em resumo, um TF deve: cobrir rapidamente o terreno; depois, abrir devagar as copas, mas abrir; e atrair dispersores de sementes, o tempo todo.

Na dinâmica de copas, o fechamento das copas da matriz, recobrindo o terreno, deve ser rápido (idealmente, em 12 meses ou menos), para controlar as gramíneas, que prejudicam muito o crescimento das espécies plantadas. Depois, a partir de uns cinco anos de idade, o dossel deve abrir lentamente, por auto desbaste da matriz, para permitir o desenvolvimento de espécies da crista e de espécies vindas de fontes de sementes naturais, trazidas principalmente por animais. A abertura excessiva do dossel nos primeiros 15 anos, enquanto não há regeneração natural suficiente, é ruim porque ajuda a reinstalação de gramíneas, atrasando a sucessão. Por isso, o uso de espécies pioneiras de copa rala ou estreita (como embaúba) e de pioneiras de vida curta e de mortalidade concentrada num período pequeno (como sesbânia-amarela e crindeúva) deve ser controlado.

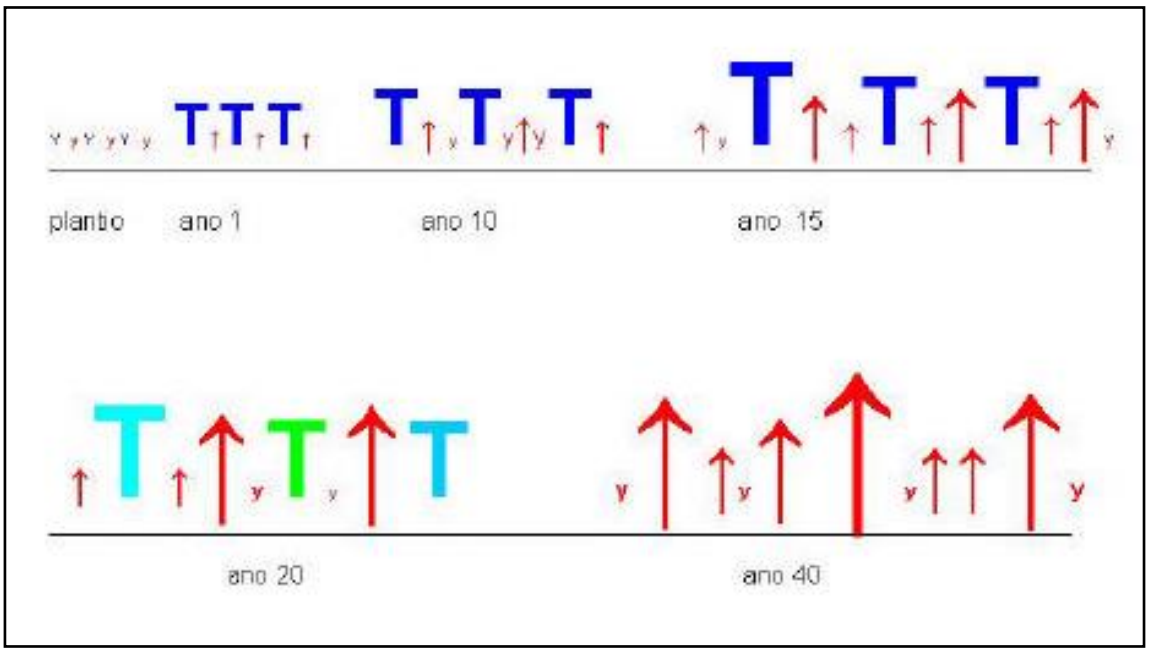


Figura 228. Dinâmica de copas e sucessão no talhão facilitador
y T T = árvores da matriz ou abrigo; y = árvores da crista.
Fonte: Carpanezzi & Carpanezzi, 2006

- **Espécies Pioneiras**: exigem muita luz durante toda a vida; têm crescimento inicial muito rápido; a duração de vida é curta (quatro a 30 anos); formam banco de sementes.
- **Espécies Secundárias Iniciais:** exigem luz, porém podem tolerar sombra no início da vida, têm crescimento inicial moderado ou rápido, a duração de vida é entre 25 e 100 anos.
- **Espécies Secundárias Iniciais de Matriz:** são uma subdivisão operacional das secundárias iniciais, com poucas espécies. Suas características ideais são: crescimento inicial mais rápido; copas amplas ou medianas, densas ou moderadamente densas; e duração de vida parecida com a das pioneiras, porém um pouco mais longa (25 a 60 anos).
- **Espécies Secundárias Tardias:** são tolerantes à sombra durante muitos anos no início da vida; têm crescimento lento ou moderado; a duração de vida é longa; formam banco de plântulas.
- **Espécies (do) Clímax:** são tolerantes à sombra forte durante muitos anos ou permanecem no sub-bosque durante toda a vida; têm crescimento lento; a duração de vida é moderada ou longa; formam banco de plântulas.

Espécies recomendadas para plantio:

A listagem de espécies passíveis de utilização no plantio de recuperação da APP (enriquecimento florístico) e reflorestamento da reserva legal segue as recomendações fitogeográficas de Carpanezzi e Carpanezzi (2006).

Tabela 101. Espécies pioneiras

PIONEIRAS				
	Adaptação a			
Nome vulgar / científico	T. r. ou p.	X	T.u.	Zoocoria
bracatinga-de-campo-mourão / *Mimosa flocculosa Burkart*	a		a	
capixingui / *Croton floribundus Spreng.*				
crindeúva, pau-pólvora / *Trema micrantha (L.) Blume*				
embaúba-branca / *Cecropia pachystachya Trécul*			a	O, Q, V
embaúba-vermelha / *Cecropia glaziovi Snethlage*				O, Q, V
fumo-bravo, covitinga / *Solanum granuloso-leprosum Dunal*			m	O, Q, V
jangada-brava, algodoeiro / *Heliocarpus americanus L.*				
mutambo / *Guazuma ulmifolia Lam.*				V
nhapindá, arranhagato / *Acacia recurva Benth.*				
pau-de-gaiola / *Aegiphylla sellowiana Cham.*				O
sangra-d'água / *Croton urucurana Baill.*			a	
sesbânia-amarela / *Sesbania virgata (Cav.) Pers.*			a	

Adaptação a solos com características especiais : m = adaptação moderada; a = adaptação alta
Zoocoria por vertebrados: O = ornitocoria (aves) Q = quiropterocoria (morcegos)
V= vertebrados terrestres ou arborícolas

Fonte: Carpanezzi & Carpanezzi (2006)

Tabela 102. Espécies secundárias

SECUNDÁRIAS

Nome vulgar / científico		Adaptação a T. r. ou p.	X	T.u.	Zoocoria e Zoofilia	SI ou ST
açoita-cavalo / *Luehea divaricata Mart.*		a		r	QF	SI/ST
angico-branco / *Anadenanthera colubrina (Vell). Brenan var. colubrina Reis Altschul*	Sim	a				SI
angico-do-cerrado / *Anadenanthera peregrina (L.) Speg. var. falcata (Benth. Reis Altschul*		a				SI
angico-vermelho, angico-preto tronco com acúleos / *Anadenanthera colubrina (Vell). Brenan var. cebil (Griseb.) Reis Altschul*	Sim	a				SI
araruva / *Centrolobium tomentosum Guill. ex Benth.*						SI
araticum-cagão / *Annona cacans Warm.*					V	SI
aroeira, aroeira-preta / *Schinus terebenthifolius Rad.*		m		t	O	SI
boleiro, tapiá (Alchornea glandulosa) / *Alchornea glandulosa Poepp.*	Sim				O	SI
branquilho / *Sebastiania commersoniana (Baillon) Smith & Dows*				a		SI
bugre, bugreiro graúdo / *Lithraea brasiliensis Marchand*		m			O	SI
cambará / *Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.*		a				SI
canafístula / *Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.*						SI
canela-branca / *Nectandra lanceolata Nees*					O, V	ST/SI
canela-guaicá / *Ocotea puberula Nees*					O, V	SI/ST
canelinha, canela lageana / *Ocotea pulchella (Nees & Mart. ex Nees) Mez.*		m			O, V	SI
canjarana / *Cabralea canjerana (Vell.) Mart .subsp. Canjerana*					O	ST
capororoca / *Myrsine ferruginea Spreng.*		m			O	SI
capororocão / *Myrsine umbellata Mart.*					O	ST/SI
farinha-seca AN, tripa-de-frango / *Albizia niopoides (Spruce ex Bentham) Burkart*						ST/SI
feijão-cru / *Lonchocarpus muehlbergianus Hassler*						SI
guaritá / *Astronium graveolens Jacq.*						ST/SI
guarucaia (norte do Estado), monjoleiro (centrosul), angicovermelho (sudoeste) / *Parapiptadenia rígida (Benth.) Bren.*		a				SI
ingá-feijão / *Inga marginata Willd.*	Sim			n	QF, O, Q, V	SI
ingazeiro, ingá-do-brejo / *Inga uruguensis Hook. et Arn.*	Sim			á	QF, O, Q, V	SI
ipê-roxo/ *Tabebuia heptaphylla (Vell.) Toledo*						ST
jaracatiá / *Jacaratia spinosa (Aubl.) DC*					O, V	SI
jequitibá-branco / *Cariniana estrellensis (Raddi) Ktze.*						ST
louro-branco, algodoeiro, malvão / *Bastardiopsis densiflora (Hook. et Arn.) Hassl.*						SI
louro-pardo / *Cordia trichotoma (Vell). Arrab. ex Steud.*						SI/ST
macaúba / *Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.*					O, V	SI/ST
monjoleiro / *Acacia polyphylla DC*						SI
paineira / *Chorisia speciosa St. Hil.*					QF	SI/ST
pata-de-vaca-de-espinho / *Bahuinia forficata Link*					QF	SI
pau-de-leite / *Sapium glandulatum (Vell.) Pax.*					O	SI
pau-de-viola / *Cytarexylum myrianthum Cham.*					O	SI
pau-jacaré / *Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.*	Sim					SI
pau-marfim / *Balfourodendrum riedelianum (Engler) Engler*						ST
peito-de-pomba[4] / *Tapirira guianensis Aubl.*		m		t	O, V	SI
pessegueiro-bravo / *Prunus brasiliensis (Cham. & Schlechtd) D. Dietr.*					O, V	ST
pessego-do-mato, uvaia-grande / *Hexachlamys (O. Berg) Kausel & D. Legrand*					V	SI
pinheiro-do-paraná / *Araucaria angustifolia*					O, V	SI/ST
primaveras, três marias / *Bougainvillea glabra Choisy* *Bougainvillea spectabilis Willd.*						SI
salseiro / *Salix humboldtiana Willd.*				a		SI
tapiá / *Alchornea triplinervia (Spreng.) Muell. Arg.*					O	SI
tapiá-guaçu,tapiá / *Alchornea sidifolia Muell. Arg.*					O	SI
tarumã / *Vitex megapotamica (Spreng.) Mold.*					O, V	SI/ST
timbaúva / *Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong.*						SI

m= adaptação moderada ; a = adaptação alta
O = ornitocoria (aves) Q = quiropterocoria (morcegos)
V = vertebrados terrestres ou arborícolas QF = polinização por morcegos
4 Para uso particularmente no quadrante nordeste do Estado.
SI = secundária inicial.
ST = secundária tardia.
SI/ST ou ST/SI = transições, com mais características da primeira guilda.
SIm = espécie nativa na Região Bioclimática, recomendada para uso como Secundária Inicial de Matriz

Tabela 103. Espécies clímax

CLÍMAX			
	Adaptação a		
Nome vulgar / científico	T. r. ou p. X	T.u.	Zoocoria e Zoofilia
baguaçu / *Talauma ovata St. Hil.*		a	O
cabelo-de-anjo / *Calliandra foliolosa Bentham*		m	
canelinha, canela-imbuia / *Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez.*		m	O, V
guabiroba / X			O, V
jerivá / *Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*		a	O, Q, V
leiteiro / *Peschieria fuchsiaefolia (A. DC.) Miers.*			O
peroba-rosa / *Aspidosperma polyneuron (Muell). Arg.*			
pitanga / *Eugenia uniflora L.*		m	O, Q, V
uvaia / *Eugenia pyriformis Camb.*			O, Q, V

m= adaptação moderada; a = adaptação alta
O = ornitocoria (aves) Q = quiropterocoria (morcegos)
V = vertebrados terrestres ou arborícolas

Fonte: Carpanezzi & Carpanezzi (2006)

Recomendações técnicas para o plantio

- Época de plantio: Recomenda-se a execução dos plantios em época chuvosa.
- Aquisição de mudas: Bem formadas, em bom estado fitossanitário e porte mínimo de 0,5m.
- Limpeza do terreno: Roçada da camada rasteira e corte da vegetação herbáceo-arbustiva exótica, diminuindo a competição. Salienta-se que dado o domínio de capim colonião pode ser necessário o uso de produtos químicos, pois a capina manual é muito difícil.
- Combate às formigas e cupins: Inspeção da área de plantio, identificação de formigueiros e cupinzeiros para definição do método mais adequado de tratamento.
- Análise do solo: antes do plantio recomenda-se que seja realizado análise do solo., para determinar o sistema de adubação. Estes procedimentos deverão ser realizados por profissional técnico habilitado.
- Alinhamento e marcação de covas: Nos plantios de recuperação as covas serão locadas em linhas paralelas às curvas de nível, dispostas em quincôncio, sendo adotado o espaçamento médio 3,50x3,50m.
- Coroamento: Limpeza total da área ao redor da muda (raio mínimo de 0,6m).
- Preparo da cova: Dimensões mínimas de 0,4x0,4x0,4m, separação dos solos do fundo e da superfície para posterior inversão. Para os procedimentos de adubação recomenda-se ao empreendedor consultar profissional técnico capacitado.

- Plantio: Retirada das mudas do recipiente com cuidado, colocação sobre porção de solo preparado e preenchimento da cova com solo moderadamente compactado, disposição do excesso de solo em coroa ao redor da muda.
- Irrigação: Abundante após o plantio e posteriormente, no caso de estiagens prolongadas e /ou ocorrência de sintomas de déficit hídrico.
- Manutenção: Limpeza periódica do terreno ao redor da cova, combate à pragas e doenças, podas de limpeza e adubação nitrogenada em cobertura, no caso da ocorrência de sintomas de carência de nitrogênio.

Relatório Fotográfico: Deverá haver acompanhamento fotográfico periódico dos projetos de recuperação e recomposição paisagística dos taludes. O relatório fotográfico deverá ser elaborado nas seguintes etapas:

- Limpeza do terreno;
- Aquisição, transporte e descarga das mudas;
- Alinhamento, marcação e abertura de covas;
- Preparo da cova;
- Coroamento;
- Plantio;
- Tutoramento;
- Irrigação;

Após a execução do plantio recomenda-se acompanhamento com periodicidade quinzenal, que contemplará relatório fotográfico e relatório de pegamento de mudas.

Abrangência: Área diretamente afetada e Área de influência direta

Responsabilidade: Empreendedor e empresas contratadas

Custos estimados	Público alvo
R$ 538.80,00 (Estimativa do plantio de 5.388 exemplares arbóreos)	População ao redor do empreendimento

*O valor estimado inclui muda e manutenção pelo período de um ano. Este valor poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.14 Programa de Monitoramento de Fauna

Impactos relacionados: aumento da movimentação de veículos e pessoas, interferência no ecossistema natural, impactos na paisagem (ambiente), perde de habitat, afugentamento e distúrbios a fauna e alteração da qualidade do ambiente.

Objetivos: A fauna silvestre é de fundamental importância para a manutenção dos ecossistemas, uma vez que atua, por exemplo, como agente polinizador e dispersor de sementes de inúmeras espécies de plantas. Além disso, devido sua sensibilidade às alterações e impactos ambientais, a fauna silvestre é comumente utilizada como indicador do grau de influência antrópica e degradação de áreas.

A fragmentação de habitats decorrente da instalação de empreendimentos é o principal fator para perda da biodiversidade, uma vez que são alteradas as condições microclimáticas, intensidade de luz, dinâmica de populações de animais e vegetais, entre outros (Laurence & Bierregard, 1997). Nesse contexto, torna-se necessário realizar estudos da fauna durante a implantação de empreendimentos, visando avaliar os impactos causados sobre a comunidade da fauna local e minimizá-los com a aplicação de ações específicas.

O objetivo geral do presente programa é preservar a fauna silvestre na área de influência do empreendimento. Alguns objetos específicos foram delineados:

- Minimizar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna;
- Evitar a mortalidade de indivíduos da fauna;
- Obter informações sobre a biodiversidade faunística local;
- Avaliar o desenvolvimento da fauna na área destinada a Reserva Legal.

Fase: O programa deverá ser implantado ao longo da fase de implantação do empreendimento até quatro anos após o início de suas operações com uma periodicidade anual de campanhas.

Metodologia: Levando-se em consideração que o local para instalação do CRTR Sarandi encontra-se antropizado, com baixa diversidade e riqueza da fauna local, optou-se pela metodologia de avistamento direto e indireto. Os benefícios desta metodologia consistem em minimizar o estresse na comunidade da fauna local, uma vez que não é realizada a captura do animal e sim realizado seu monitoramento por avistamento em seu habitat natural, bem como registros indiretos dos animais.

Os animais observados na área de estudo serão fotografados (quando possível) e identificados até o menor nível taxonômico possível, tendo como referência Reis et al (2006) em Mamíferos do Brasil, Reptiles Database do J. Craig Venter Institute e Amphibian Species of the World do American Museum of Natural History (Frost, 2010) e Lista das Aves do Brasil, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2009).

Após identificação das espécies, será verificada a existência de espécies ameaçadas de extinção. Além disso, para cada espécie serão obtidas informações sobre preferência por habitat, ocorrência (cosmopolita, endêmica, nativa, exótica etc), sensibilidade às alterações ambientais por meio de bibliografia, como por exemplo, Reis et al (2006), sendo que esta bibliografia poderá ser alterada de acordo com a disponibilidade e com a preferência do profissional responsável pela elaboração dos dados, entretanto deverão ser utilizados trabalhos com relevante conceito da comunidade acadêmica.

Em seguida serão preenchidas tabelas visando formalizar e registrar as espécies observadas na Área de Influência Direta do empreendimento.

Tabela 104. Tabela modelo para análise dos dados.

Família	Nome científico	Nome popular	Ocorrência	Habitat	Categoria de Ameaça	Sensibilidade

Após a elaboração da tabela será possível discutir sobre a comunidade da fauna local, obter informações sobre os animais da Área de Influência Direta e os impactos decorrentes das obras de instalação e operação do empreendimento.

Serão elaborados relatórios anuais, sendo o primeiro realizado antes do início da instalação do CRTR e os seguintes anualmente por quatro anos seguidos, de forma a monitorar a fauna local afetada pela instalação e operação do empreendimento, bem como permitir uma análise de seu desenvolvimento em decorrência do enriquecimento florístico da APP e o Reflorestamento da Reserva Legal previstos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Relatório: Por meio dos resultados obtidos durante as campanhas e conseqüente discussão será possível avaliar os impactos da construção à comunidade de fauna, assim como obter dados sobre a biodiversidade local, como ocorrência de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, informações que podem auxiliar na conservação da biodiversidade local e permitir o correto manejo dessa comunidades locais.

Abragência: Área de influência direta do aterro.

Responsabilidade: Empreendedor

Custos estimados	Público alvo
R$ 6.000,00 (anual por campanha)	População ao redor do empreendimento

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.15 Programa de educação patrimonial

O Programa de Educação Patrimonial trata-se de um processo permanente e sistemático de trabalho educacional centrado no Patrimônio Cultural como fonte primária de conhecimento e enriquecimento individual e coletivo. A partir da experiência e do contato direto com as evidências e manifestações da cultura, em todos os seus múltiplos aspectos, sentidos e significados, o trabalho de Educação Patrimonial busca levar as crianças e adultos a um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização de sua herança cultural, capacitando-os para um melhor usufruto destes bens, e propiciando a geração e a produção de novos conhecimentos, num processo contínuo de criação cultural (HORTA, GRUMBERG, MONTEIRO, 1999).

Ações dessa natureza estão previstas na Portaria 230 de 17 de dezembro de 2002 e na Portaria Interministerial 419 de 26 de outubro de 2011, as quais preveem a realização de Programas de Educação Patrimonial em todas as etapas do Licenciamento Ambiental como ações que envolvam a socialização do conhecimento do patrimônio arqueológico.

Estes programas, visão realizar a extroversão do conhecimento adquirido pelo arqueólogo em seu trabalho de campo e laboratório. O objetivo é que a partir das atividades realizadas junto à comunidade local, a história gerada pela arqueologia desperte nos habitantes um sentimento de pertencimento e de proteção desse patrimônio.

O entendimento da importância dos Patrimônios Cultural Material e Imaterial bem como da Memória e a Identidade Cultural é fundamental para pensar formas de inserir a Educação Patrimonial na escola.

Quando a Educação Patrimonial traz a possibilidade da inserção dos sujeitos culturais na didática escolar, ou seja, os próprios alunos com suas bagagens culturais. Estes sujeitos culturais, conhecedores de suas localidades, guardadores de memórias culturais que passavam despercebidos na instituição escolar tornam-se agentes de mudança substanciais quando visto pelo viés da Educação Patrimonial. Mas, desde quando surgiu esta ideia? Como seria esta educação? Quais as ferramentas necessárias?

A busca de respostas a estes questionamentos é encontrada exatamente no que prevê o art. 1º: da Lei de Diretrizes e Bases, a LDB – 9.394/96: "A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais", ou seja, para educar o cidadão a que se ampliar o foco para

além dos muros escolares. É necessária maior aproximação com o universo do educando. Sua cultura, seu modo de vida, seus deslocamentos no território devem ser incluídos como didática na vida escolar, transformando assim a escola em um prolongamento de vivência diferenciado, ou seja, capaz de construir cidadãos dentro de suas realidades. É neste sentido que a pedagoga Jaqueline Moll em suas reflexões sobre como o local onde os sujeitos habitam pode se constituir em excelente material didático afirma:

> [...] a cidade precisa ser compreendida como território vivo, permanentemente concebido, reconhecido e produzido pelos sujeitos que a habitam. É preciso associar a escola ao conceito de cidade educadora, pois a cidade, no seu conjunto, oferecerá intencionalmente às novas gerações experiências contínuas e significativas em todas as esferas e temas da vida (MOLL, 2009: 15 apud IPHAN, 2014: 24).

Esta educação, portanto, passa a ser integralizadora e não excludente, pois a escola ao aproximar-se de sua clientela promove novos saberes, capazes de propiciar a formação de cidadãos conscientes da importância de seus papéis na construção da sociedade e na preservação do seu patrimônio histórico e cultural. Porém, como todo novo processo, é natural a existência de dúvidas quanto às ferramentas a serem utilizadas para se fazer a mediação de um universo tão amplo, pois estas devem contemplar a cultura material, a imaterial, a memória e a identidade cultural. Universos tão próximos aos sujeitos e por isto mais difíceis de serem apropriados, pela escola, como materiais didáticos que vão compor processos educativos.

Impactos relacionados: impactos relacionados a qualidade de vida da população dos arredores do aterro.

Objetivos: a promoção de um diálogo participativo acerca do Patrimônio Histórico e Cultural local e regional entre professores e alunos da Escola Municipal Darci Mochi no município de Sarandi-PR.

Fase: Implantação (Programa realizado na fase de planejamento e que deverá ter continuidade e aprimoramento junto às escolas públicas da região e aos funcionários da obra (operacionais e administrativos).

Metodologia: Foi realizada uma palestra que abordou os seguintes temas:

- O que é arqueologia;
- Populações pré-históricas regionais e locais;
- Populações históricas regionais e locais;
- O trabalho do arqueólogo;
- Como se tornar um arqueólogo no Brasil
- Importância da preservação do patrimônio histórico e cultural.

- Interação dos alunos com material arqueológico regional.

A palestra foi realizada no dia 16 de junho de 2015. Como recurso didático foram utilizados material visual (data show e folder) com textos e imagens que ilustraram os conteúdos abordados, e material arqueológico lítico coletado no contexto dos estudos de arqueologia do Contorno Sul Metropolitano de Maringá e sob guarda provisória do arqueólogo Julio C. T. Thomaz.

O folder foi confeccionado exclusivamente para esta ação de Educação Patrimonial. O conteúdo desenvolvido teve como objetivo ilustrar o conteúdo das palestras em temas como: O que é arqueologia? O que é sítio arqueológico? O Trabalho do arqueólogo. Este material foi entregue para cada aluno\professor participante da palestra.

O Programa de Educação Patrimonial realizado na Escola Municipal Darci Pereira Mochi, situada Rua Adolfo Candiani, 72, no Bairro Vera Cruz atendeu a turma do 4º ano.

Atividades de Educação Patrimonial na Escola Municipal Darci P. Morchi, Sarandi:

Figura 229. Escola Municipal Darci P. Morchi, Sarandi/PR

Figura 230. Vista geral da turma participante do Programa de Educaçao Patrimonial Escola Municipal Darci P. Morchi, Sarandi/PR

O suporte didático oferecido pelo material arqueológico lítico regional buscou oferecer um contato direto dos alunos\professores com a cultura material arqueológica dos povos tratados na palestra. O contato com o acervo pré-colonial e histórico, buscar incentivar inclusive a visitação à museus. O manuseio orientado do material arqueológico proporcionou também, por parte dos alunos e professores, questionamentos sobre matéria prima, técnicas de confecção, datações etc.

A palestra foi desenvolvida de maneira informal e as intervenções dos alunos ocorreram ao longo das mesmas, o que as conferiu uma dinâmica orgânica e sinérgica.

O resultado imediato pode ser percebido pela participação intensa dos alunos e, mesmo se tratando de uma ação extra curricular e pontual, avaliou-se como positivo o alcance a médio prazo das atividades de Educação Patrimonial. Na escola a temática poderá ser retomada ao longo do ano letivo pelos educadores que se mostraram interessados nessa continuidade. A sensibilização para a temática patrimonial com ênfase no panorama arqueológico regional foi, portanto, efetiva.

Responsabilidade: Empreendedor e contratados

Custos estimados*	Público alvo
R$ 5.000 (elaboração, implantação e execução do programa)	População ao redor do empreendimento

*O valor apresentado poderá sofrer alterações conforme período de execução.

8.16 Programa de encerramento

Impactos relacionados: interferência na qualidade de vida da população do entorno.

Objetivos: indicar as atividades que deverão ser mantidas ou implementadas, após o período de encerramento do recebimento de resíduos, para os aterros Classe I e II.

Fase: encerramento

Metodologia: Seguir as orientações da Resolução Cema 94/2014 Art. 7º, em que “Os responsáveis pelas áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos a serem encerradas, em processo de encerramento ou que já estejam encerradas, deverão obrigatoriamente protocolar requerimento de Autorização Ambiental para encerramento das atividades e recuperação ambiental da área”

Seguir o Termo de Referência para elaboração do Plano de Encerramento e Recuperação Ambiental da Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos, conforme definido pela Portaria IAP nº 260/2014 – Anexo X.

Responsabilidade: Empreendedor e empresas contratadas

8.16.1 Aterro Classe I

À medida que cada subaterro for concluído, serão instaladas as estruturas de encerramento previstas, de forma que não haverá necessidade de especificação de um tempo reservado a esse fim.

Para as áreas destinadas à disposição de resíduos perigosos não devem ser previstos usos futuros, senão aqueles estritamente relacionados à manutenção da integridade das estruturas e à preservação dos recursos naturais.

A cobertura final dos subaterros será, portanto, mantida da forma como descrita e o sistema definitivo de drenagem de águas pluviais deverá ser construído para permanecer em uso após o término da disposição de resíduos no aterro.

Mesmo após o encerramento da vida útil do aterro classe I, operações de manutenção e de monitoramento de águas subterrâneas ainda deverão ser realizadas. Do mesmo modo, o serviço de vigilância deverá continuar atuante, de forma a evitar quaisquer entradas não permitidas no aterro, resguardando a segurança do local e a integridade dos sistemas ali implantados.

Apenas pelo fato das próprias características dos resíduos que serão ali depositados, ou seja, resíduos perigosos, nenhuma edificação deverá ser construída sobre o aterro. A princípio, o local não será destinado para o desenvolvimento de qualquer outro tipo de atividade, para que os resíduos aterrados permaneçam em condições técnicas seguras de confinamento, evitando qualquer dano ao meio ambiente e/ou à saúde pública.

Qualquer eventual pretensão de uso futuro da área que possa surgir após o término de sua vida útil (estimada em aproximadamente 7,2 anos), deverá ser submetida à avaliação do órgão ambiental.

8.16.2 Aterro Classe II

Os procedimentos básicos adotados comumente no encerramento dos aterros sanitários são:

- Incremento na espessura da camada de solo de cobertura das superfícies finais;
- Construção de estruturas definitivas de drenagem de águas pluviais;
- Finalização do sistema de drenagem de gases e interligação dos drenos ao sistema de queima controlada;
- Plantio de gramíneas nas superfícies suscetíveis a processos erosivos e
- Implantação de projeto específico visando à adaptação ao uso futuro da área.

Logo após a finalização das descargas, os taludes e bermas receberão as estruturas e obras típicas do encerramento do aterro. Consequentemente, não haverá propriamente uma fase exclusiva de encerramento a ser iniciada após o fim das descargas de resíduos. Todos os procedimentos adotados ao longo da operação devem visar à condição final do aterro e serem realizados paulatinamente, em consonância com a evolução do empreendimento.

Os taludes e bermas definitivos, à medida que forem encerrados, receberão cobertura suplementar de solo de forma que se obtenha a espessura mínima de 1,0 m e sejam corrigidas eventuais irregularidades nas declividades. Os taludes receberão cobertura vegetal com gramíneas e, nas bermas, serão instaladas as canaletas de drenagem de águas pluviais e as respectivas estruturas de descida e lançamento dessas águas.

À medida que cada camada de resíduos é encerrada, diversos procedimentos são realizados visando assegurar sua integridade e minimizar impactos ao meio ambiente. Esses procedimentos, adotados na construção do aterro sanitário, naturalmente, já reduzem a necessidade de obras de desativação e encerramento do empreendimento.

Quando as últimas camadas de resíduos do aterro forem construídas, as estruturas mencionadas, existentes sobre taludes e bermas, já estarão consolidadas restando apenas adequar a espessura e declividades da superfície superior da última camada e completar o sistema de drenagem e queima de gases.

Mesmo após a desativação do aterro sanitário, operações de manutenção e correção nas diversas estruturas serão ainda realizadas, incluindo melhorias na camada de cobertura dos resíduos, manutenção e reformas do sistema de drenagem de águas pluviais, avaliação dos sistemas de drenagem de líquidos percolados e de gases, além da continuidade na realização dos monitoramentos geotécnicos, de águas superficiais e subterrâneas. Do mesmo modo, o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

Excetuando-se os monitoramentos que têm programação pré-definida, as manutenções das estruturas do aterro serão realizadas na medida em que for constatada a necessidade. Inspeções periódicas permitirão a identificação de situações que requerem intervenções especiais.

Os líquidos percolados gerados no aterro sanitário continuarão a ser coletados, armazenados e encaminhados para tratamento externo. A coleta e queima dos gases também terá prosseguimento.

8.17 Cronograma Geral de Controle Ambiental

Os Programas Ambientais propostos expressam as diretrizes básicas julgadas necessárias para a prevenção, mitigação ou compensação dos impactos a serem gerados, atendendo, portanto, à presente fase de Licença Prévia, solicitada para o empreendimento. Nas fases subsequentes, vários desses Programas deverão contar com maior nível de detalhamento, a partir da participação efetiva e atuante dos órgãos e entidades intervenientes, compondo os

Projetos Ambientais a serem implementados nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Toda a dinâmica das medidas mitigadoras apresentadas acima estão vinculadas ao Cronograma Físico de Implantação do aterro e, portanto, aos investimentos previstos no decorrer deste período e, posteriormente, com aquelas geradas pela operação do empreendimento.

O Cronograma dos Programas Ambientais apresentados abaixo deve ter início a partir da obtenção da licença de instalação junto aos órgãos ambientais competentes, devendo permanecer em vigência durante todo o período de operação do aterro.

Tabela 105. Cronograma geral dos programas e medidas ambientais – Classe I

Programas e Medidas Ambientais	Fase de implantação	Fase de operação do aterro – Classe I (ANOS)						
		1	2	3	4	5	6	7
Programa de Recebimento de Resíduos – Classe I								
Medidas de redução das interferências e incômodos das obras na população								
Medidas de estabilidade (Aterro Classe I)								
Programa de comunicação social								
Programa de educação ambiental								
Controle de erosão, recuperação e recomposição paisagística dos taludes								
Medidas de proteção dos recursos hídricos								
Medidas de proteção da qualidade das águas subterrâneas								
Medidas para controle de emissões atmosféricas e odores								
Medidas para prevenção e controle dos impactos associados à proliferação de vetores								
Programa de monitoramento do manejo adequado do aterro sanitário								
Programa de saúde e segurança no trabalho								
Plano de segurança e sinalização viária								
Programa de recuperação de áreas degradadas (Implantação da reserva legal e enriquecimento florístico da APP)								
Implantação de paisagismo e cortina verde								
Monitoramento fotográfico periódico do empreendimento								
Monitoramento fotográfico do enriquecimento florístico da APP e implantação da reserva Legal								
Acompanhamento do programa de comunicação social								
Acompanhamento do programa de educação ambiental								
Programa de monitoramento da qualidade das águas (Superficiais e subterrâneas)								

O Cronograma de Controle Ambiental do Aterro Classe I (implantação) terá início a partir da Fase de Implantação e terminará somente após a Fase de Encerramento das atividades do aterro.

Tabela 106. Cronograma geral dos programas e medidas ambientais – Classe II

Programas e medidas Ambientais	Fase de implantação	Fase de operação do aterro – Classe II (ANOS)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Controle de Recebimento de Resíduos – Classe II																							
Medidas de redução das interferências e incômodos das obras na população																							
Medidas de estabilidade (Aterro Classe I)																							
Programa de comunicação social																							
Programa de educação ambiental																							
Controle de erosão, recuperação e recomposição paisagística dos taludes																							
Medidas de proteção dos recursos hídricos																							
Medidas de proteção da qualidade das águas subterrâneas																							
Medidas para controle de emissões atmosféricas e odores																							
Medidas para prevenção e controle dos impactos associados à proliferação de vetores																							
Programa de monitoramento do manejo adequado do aterro sanitário																							
Programa de saúde e segurança no trabalho																							
Plano de segurança e sinalização viária																							
Programa de recuperação de áreas degradadas (Implantação da reserva legal e enriquecimento florístico da APP)																							
Implantação de paisagismo e cortina verde																							

Monitoramento fotográfico periódico do empreendimento																							
Monitoramento fotográfico do enriquecimento florísitco da APP e implantação da reserva Legal																							
Acompanhamento do programa de comunicação social																							
Acompanhamento do programa de educação ambiental																							
Programa de monitoramento da qualidade das águas (Superficiais e subterrâneas) e solo																							
Monitoramento da qualidade do sistema de tratamento de efluente																							
Monitoramento da qualidade do ar da área de influência do empreendimento																							

O Cronograma de Controle Ambiental do Aterro Classe II (implantação) terá início a partir da Fase de Implantação e terminará somente após a Fase de Encerramento das atividades do aterro.

9 CONCLUSÕES

O diagnóstico do meio Físico, permitiu esclarecer que o empreendimento em questão, localiza-se na bacia hidrográfica do rio Ivaí, mais precisamento na bacia do córrego Jaçanã, classificado, segundo Resolução Conama nº 357/2005 como pertencente a “Classe 2”. A bacia do córrego Jaçanã tem uma de suas cabeceiras na AID, ao sul da área do empreendimento. No local trata-se de uma drenagem de primeira ordem situada a 500m.de altitude sobre solo derivado da Formação Serra Geral. O córrego Jaçanã estende-se aproximadamente na direção N-S por 10km até desaguar no ribeirão Aquidabã, a 450m de altitude, próximo à localidade homônima.

A tendência de fluxo de água superficial no lote do empreendimento acompanha as curvas de nível do terreno. Em condições naturais, no caso da área de implantação/ampliação do Classe I e II, a tendência é seguir na direção NE-SW. Na área da reserva legal, a tendência segue na direção NE-SW e E-W. Na área da APP a tendência segue na direção E-W.

Com o objetivo de diagnosticar e monitorar a qualidade das águas, o empreendimento em questão realiza periodicamente coletas no córrego Jaçanã a Montante e Jusante do aterro, coletas de água subterrânea, e, de água potável.

Em relação as águas subterrâneas, a água dos poços provem do aquífero fraturado da Formação Serra Geral em profundidade e produção variada. Tal irregularidade é justificada pelas próprias características desse tipo de aquífero. As fraturas que produzem a porosidade e permeabilidade no basalto são de ocorrência bastante irregular, erráticas com tamanho e formas de grande variabilidade. Diagnosticou-se a existência de um poço tubular profundo na CRTR Ambiental Sul existente, que também será utilizado na fase de operação da ampliação/implantação.

O perfil de solo ao longo do terreno de destinação de resíduos é relativamente homogêneo. No geral, a parte superior do perfil de solo é classificada como Latossolo Vermelho distroférrico que, em termos geotécnicos, corresponde a um solo laterítico (argiloso), com cores predominantes bruno-avermelhado escuro (2,5 YR 3/4), que pode chegar até 12m de espessura. Está sobreposto a uma alterita, ou solo saprolítico (argilo-siltoso a silto-argiloso), de coloração variegada, roxa e marrom amarelada, resultante da alteração do basalto. Esse material, denominado popularmente como piçarra, atinge no terreno espessura entre 5,5 a 1,5m conforme observado nas sondagens.

Do ponto de vista morfológico, o Latossolo Vermelho distroférrico caracteriza-se por apresentar pequena variação de cor entre os horizontes A e B, com textura argilosa em ambos, que em função das suas características estruturais (microagregados granulares),

uma porosidade elevada que varia entre 60% e 65% (índices de vazios em torno de 2) o que lhe confere coeficientes de permeabilidade entre 10^{-4} a 10^{-5}cm.s^{-1}. Essa microestrutura granular é, em geral, muito estável em presença de água, tornando-o menos vulnerável à erosão.

Esse solo não exibe variações texturais, de porosidade e permeabilidade significativas em profundidade. Ensaios realizados revelaram que este solo apresenta índices de plasticidade (IP) variando entre18 – 24 e limite de liquidez (LL) entre 57 - 62% o que o caracteriza como solo coesivo.

O diagnóstico do meio Biológico, permitiu concluir que a cobertura vegetal da Área de Influência Direta divide-se em prática agrícolas (soja, trigo e milho) e a Área de Preservação Permanente do córrego Jaçanã, que encontra-se parcialmente degradada, e que necessita de enriquecimento florístico, proposto neste estudo.

Com a implantação dos aterros Classe I e Classe II haverá também a institucionalização da Reserva Florestal Legal e o enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã, resultando numa área 7,1488 hac. de vegetação nativa, que contribuirá para a atração da fauna e preservação das espécies ali presentes. A Reserva Legal formará um corredor ecológico com a APP do córrego Jaçanã e a cortina verde, interligando-a com a vegetação ciliar do ribeirão Aquidaban, ribeirão Pinguim e rio Ivaí. Assim, a cabeceira do córrego Jaçana estará com uma faixa considerável de vegetação, que trazerá impactos positivos a fauna, flora e recusos hídricos superficiais e subterrâneos. Estima-se o plantio de 5.388 árvores.

Na Área de Influência Direta foram observadas aves típicas de ambientes abertos, tais como a polícia inglesa do sul (*Sturnella superciliaris*), o João-de-barro (*Furnarius rufus*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), pomba de bando (*Zanaida auriculata*), pardal (*Passer domesticus*), andorinha (*Hirundo rústica*) e o pássaro-preto (*Molothrus bonariensis).*

Não foram visualizados presença de urubus (*Coragyps atratus*) e de roedores, fato este que sugere que a operação atual do aterro sanitário existente tem sido feita de maneira correta, com abertura de valas e recobrimento dos resíduos.

O diagnóstico socioeconômico do município de Sarandi foi realizado à luz de diversas dinâmicas que se complementam e modificam as perspectivas de desenvolvimento municipal futuro. Foram analisadas variáveis relativas à evolução da atividade econômica, à caracterização setorial das atividades, aos meios e instrumentos de intervenção e à infraestrutura produtiva. Uma vez que a abrangência da análise se deu no nível das atividades urbanas e peri-urbanas presentes na área de estudo, com ênfase nos grandes

vetores ou eixos de crescimento, permite-se traçar conclusões sobre os impactos da ampliação do empreendimento em questão.

Sarandi é um município de 82 mil habitantes que vem crescendo à um ritmo mais acelerado do que seus pares da Região Metropolitana de Maringá (RMM), que em si cresce mais do que a média das cidades Paranaenses, mostrando que a região como um todo está se consolidando. As projeções realizadas apontam para um incremento populacional em Sarandi de 16,5 mil habitantes entre 2010 e 2025, o que elevaria a população para praticamente 100 mil habitantes. Já para Maringá, projeta-se um incremento de expressivos 132 mil habitantes no mesmo período. Estas taxas observam a tendência recente de migração e não apenas aumento vegetativo da população. A população de Maringá seria, em 2025, de 490 mil habitantes.

Eis que a taxa de crescimento projetada para Maringá poderá, como já observado no passado recente, "transbordar" população para Sarandi, haja vista o encarecimento das moradias na cidade que resultam na busca, principalmente pela população de baixa renda, por habitações periféricas. A proximidade de Sarandi com Maringá sempre foi motivador do crescimento populacional, incluindo medidas como a de 1970 de desfavelização do município por meio da criação do Jardim Independência, em Sarandi.

A ocupação de Sarandi ocorreu a partir de modelo segregador, em que o menor preço da terra, muitas vezes em função da reduzida ou inexistente infra-estrutura urbana, levou a população de menor renda a optar pelo município, apesar de manter a relação com Maringá, principalmente em termos de emprego e renda. O processo de conurbação ocorrido em Sarandi e Paiçandu em relação a Maringá mostrou-se perverso, no sentido de deixar a estes municípios o encargo de oferecer infra-estrutura urbana e social a uma população de baixa renda, sem que ao mesmo tempo as atividades produtivas para lá se dirigissem, capacitando financeiramente o poder público para este tipo de intervenção.

Concomitante ao processo de crescimento populacional, percebe-se que Sarandi, acompanhando a tendência regional, estadual e nacional, atravessa um período favorável ao emprego e a renda, pois há a entrada de uma larga faixa de população na idade ativa, fenômeno conhecido como "bônus demográfico" ou "janela demográfica".

Uma vez que não há uma política de integração e planejamento regional efetiva na RMM, não se antevê mudanças nos padrões recentes de ocupação do território e dinâmica demográfica, assim como se vislumbra a continuidade do crescimento populacional de Sarandi além do vegetativo, principalmente mediante acréscimo de população de baixa renda. Não obstante tal dinâmica populacional e de ocupação do território, a recente instalação de grandes empresas para o município de Sarandi permitiram ao poder público

uma maior capacidade de resposta frente às demandas sociais[29]. Além de maiores arrecadações e geração de renda para os munícipes por conta dessas empresas, programas do Governo Federal de financiamento de infraestrutura também contribuíram para que Sarandi avançasse[30].

Muito embora as melhoras tenham sido expressivas ao longo da última década, ainda há no município uma reduzida atividade industrial, vinculada especialmente à construção civil, produção têxtil, de madeira e mobiliário e metalúrgica. As atividades agropecuárias de Sarandi também são pouco expressivas, tendo sua produção concentrada em poucos produtos de lavouras temporárias, onde soja, milho, trigo e cana-de-açúcar são as culturas predominantes. Resumidamente, pode-se dizer que a dinâmica da economia do município se baseia no desenvolvimento de atividades urbanas de prestação de serviços e de comércio de mercadorias. Ademais, tendo em vista o seu papel enquanto "município dormitório" de considerável parcela de sua população trabalhadora, o desempenho destas atividades, por sua vez, vincula-se, em grande medida, à performance da economia do município vizinho de Maringá, que se constitui em polo de atração regional também para outros municípios de seu entorno, como Paiçandu, Marialva e Mandaguari. Nesse sentido, a existência do empreendimento ora em licenciamento reforça a economia de Sarandi, gerando renda e demandando serviços no próprio município.

Quanto às finanças públicas de Sarandi, percebe-se um incremento significativo em despesas de pessoal e encargos sociais, além de um endividamento corrente em pról de investimentos, o que fez com que o ano de 2012 fosse marcado por acentuado déficit público. Já em 2013, ocorreu reversão do déficit, com geração positiva de caixa. Muito embora o município tenha suas principais atividades calcadas no setor de serviços, a arrecadação com o Imposto sobre Serviços é relativamente pequena. Não ostante, denota-se um incremento ao longo dos anos das fontes de arrecadação próprias. Nesse contexto, é benéfica a ampliação do Aterro Sanitário como forma de se aumentar a arrecadação

[29] O crescimento expressivo de Sarandi nos últimos quatro anos se deu graças à instalação de duas grandes empresas no município. São elas a indústria Noma do Brasil S/A, com destaque para a fabricação de semirreboques e a CPA Trading S/A, com transbordo de açúcar e álcool, localizada próxima ao empreendimento de gerenciamento de resíduos. Esta última empresa resulta diretamente da importância da logística de transporte nos processos de decisão industrial, que fizeram com que Sarandi e Marialva fossem objeto da instalação desta e outras menores empresas em função da ferrovia.

[30] Os principais avanços sociais ocorreram em função de investimentos públicos. Sarandi teve um incremento no seu IDHM de 57,60% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional (47,46%) e acima da média de crescimento estadual (47,73%). A esperança de vida ao nascer passou de 68,7 para 76 anos entre 1991 e 2010. No mesmo período, a mortalidade infantil (até um ano de idade) reduziu a menos da metade, passando de 28,2 para 12,2 mortes por mil nascidos vivos. A renda per capita média de Sarandi também cresceu vertiginosamente nas últimas duas décadas, passando de R$ 278,21 em 1991 para R$ 377,73 em 2000 e R$ 544,48 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 4,79% em 1991 para 2,10% em 2000 e para 0,95% em 2010. A proporção de pobres reduziu-se de 26,13% para 5,22%.

municipal de ISS, atividade que gerará impostos ao longo dos seus vinte anos previstos de operação.

A situação do emprego aponta um contingente desocupado de quase 2 mil pessoas em 2010. O mercado de trabalho de Sarandi cresceu e ocupou uma considerável fração das pessoas que a ele se dirigiram em busca de emprego e renda, tanto em seu segmento formal quanto informal[31]. Dessa forma, tanto durante as obras de ampliação quanto durante a operação do aterro sanitário não se verifica pressão sobre o quadro de mão-de-obra no município. A expectativa de contratação de funcionários locais é ainda reforçada pelo fato de que não se exigem níveis elevados de qualificação.

Uma vez que a contratação dos funcionários da ampliação (instalação e operação) absorverá uma pequena fração do contingente desocupado do município de Sarandi, não se vislumbram pressões sobre os demais serviços públicos, como educação, saúde e saneamento, como brevemente descreve-se a seguir:

Saúde: mesmo não dispondo de todos os equipamentos para um atendimento mais amplo em termos de saúde, Sarandi tem caminhado no sentido de atingir níveis de saúde próximos aos demais municípios, inclusive de Maringá. Esse desempenho deve-se, em grande parte, ao estabelecimento dos consórcios intermunicipais de saúde. Dessa forma, não se vislumbra nenhuma demanda significativa por conta do empreendimento em termos de atendimento. Em uma análise mais ampla, é justamente benéfica a ampliação do aterro sanitário uma vez que garante a destinação correta dos resíduos sólidos urbanos, mantendo o município limpo e com destino de resíduos adequado.

Educação: Sarandi tem conseguido manter a entrada do novo contingente populacional em idade escolar com a disponibilização de vagas para o ensino pré-escolar e fundamental, ou seja, há matrículas suficientes para cobrir a totalidade da população de idade entre 7 e 14 anos.

Saneamento: a principal deficiência na provisão de serviços públicos de Sarandi é relacionado ao saneamento básico, tanto na provisão de água quanto na de esgotamento sanitário. O empreendimento em questão não afetará a situação de saneamento ara além da contratação de mão-de-obra local, que já demanda estes serviços de qualquer forma. O Empreendimento não demanda água para a realização de suas operações, salvo água de

[31] Embora a taxa seja relativamente baixa, a média das rendas domiciliares per capita das pessoas residentes (somatória das rendas mensais de todos os moradores do domicílio, dividida pelo número de residentes) foi de R$ 529,80, ou seja, apenas 3,9% acima do valor de referência de R$ 510,00 (salário mínimo de 2010).

consumo dos funcionários, copa e cozinha. Além disso, o chorume gerado será tratado em estação de tratamento de efluentes terceirada em empresa devidamente licenciada.

Já no quesito de interferências urbanas, a ampliação do aterro sanitário consolidará a área já utilizada para disposição de resíduos, concedendo um horizonte de vida útil mínimo de 20 anos. Eis que o diagnóstico da ocupação do solo no município faz perceber que o crescimento de Sarandi para o sul se dá em grande parte de acordo com a disponibilidade de terras baratas para a realização de loteamentos. Nos últimos de anos ocorreu um adensamento urbano nas porções norte e sul de Sarandi, principalmente no sentido de Marialva. Isso evidencia que a tipologia de ocupação continua a se dar, tal como no início da história de Sarandi e Marialva, por loteamentos urbanos espalhados e sem adensamento das regiões já consolidadas. Toda a porção sul-sudeste do município e suas diversas áreas vazias é potencialmente um novo espaço para a expansão imobiliária, como já se verifica na prática por meio de novos loteamentos e do conjunto residencial José Richa.

A região onde se localiza o Centro de Gerenciamento de Resíduos é vetor de expansão urbana que, aos poucos e ainda sem um claro ordenamento, segue para a região sul-sudeste do município. Em conflito com a expansão urbana, existem propostas para a implantação de uma região industrial na mesma área, motivada principalmente pelo traçado proposto do Contorno Sul Metropolitano de Maringá, que circundaria a parte sul do município de Sarandi e cruzaria área próxima ao empreendimento. Assim sendo, é necessário que o Plano Direto do município se cumpra no sentido de determinar estas áreas de expansão urbana e delimitar, por meio do traçado do Contorno Sul Metropolitano de Maringá ou não, as áreas industriais desejadas.

A ampliação do aterro sanitário não é motivo de impeditivo à expansão urbana que ainda dispõe, seguindo o padrão atual de espalhamento ao invés de adensamento, de diversos vazios para futura ocupação. Todos esses vazios ainda estão mais próximos ao centro municipal do que o empreendimento. A região do Vale Azul, vizinho próximo ao empreendimento, não sofreu pressão por crescimento em sua área na última década, diferentemente das regiões em seu entorno. Não obstante, a área a oeste do Vale Azul, segregada deste por um marcante divisor de águas, está sendo explorada em grande intensidade por loteamentos e condomínios de médio a alto padrão para atender prioritariamente a população de mais alta renda de Maringá. Conclui-se ainda que o Vale Azul detém a possibilidade de se consolidar como uma área de lazer e recreação direcionadas tanto à população de Sarandi quanto ao turismo rural, servindo de delimitação natural à expansão da mancha urbana que marcha ao sul.

Por fim, em relação aos resíduos sólidos e a inserção da ampliação do aterro sanitário na gestão municipal, conclui-se que não há condições adequadas quanto aos resíduos recicláveis. A cooperativa hoje em operação, mesmo com apoio da Prefeitura, não consegue atender aos bairro mais distantes do centro, inclusive o Jardim Torres e o Vale Azul. Tal carência foi evidenciada pelas interações com a população, que questionam a vida útil do aterro ser mais curta do que poderia caso houvesse um programa de reciclagem mais abrangente.

Conclui-se, pelo arrazoado acima, que as interferências negativas causadas pela ampliação do aterro sanitário ao meio antrópico são mitigáveis, não perfazendo impeditivos à realização do empreendimento. Em relação à expansão da mancha urbana, a solução passa por um delineamento de uso e ocupação do solo com uso urbano e uso industrial, tal como preconizado pelo Plano Diretor de Sarandi. Essa solução demandará um compartilhamento público por meio da Prefeitura Municipal e seu Plano Diretor e da integração regional por meio do Contorno Sul Metropolitano de Maringá. Já os impactos positivos trazidos para o município pelo empreendimento, como aumento da arrecadação de impostos e disponibilização de empregos e renda local, são significativos no contexto das finanças públicas e na situação da dinâmica econômica sarandiense.

10 REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 2003. Anfibios y reptiles del Uruguay. 2a edição. Montevideo, Graphis. 136 pp.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em 12 jul 2016.

ANDREANI, P., SANTUCCI, F. & NASCETTI, G. 2003. Le rane verdi del complesso Rana esculenta come bioindicatori della qualità degli ambienti fluviali italiani. Biologia Ambientale, 17(1):35-44.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE, 2012.

BOEIRA, José Jair. **Espaço urbano de uma metrópole regional de porte médio**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2003.

BORTOLOTTO, L.S. Revitalizar é preciso, preservar a história é necessário: o caso da Avenida Londrina em Sarandi-PR. **Revista Tecnológica**, Edição Especial ENTECA 2009, p. 157-167.

_____. **Cidade planejada e o escoamento pluvial:** o caso da Avenida Londrina em Sarandi – Paraná. SIMPGEU – Simpósio de Pós Graduação em Engenharia Urbana. Maringá: 27 e 28 ago. 2009.

BRANDÃO, R.A. & ARAÚJO, A.F.B. A herpetofauna associada ás matas de galeria do Distrito Federal. In: J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Sousa-Silva (eds). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria, pp. 561–604. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2001.

CADASTRO NACIONAL DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE DO BRASIL- CNES. Relatórios. 2012. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em: 28 nov. 2013.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (Assessoria de Imprensa Regional – Maringá). **Caixa participa do lançamento de programa de coleta seletiva em Sarandi.** Brasília: 29 mar. 2004. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/Imprensa/imprensa_release.asp?codigo=4201615&tipo_noticia=28>. Acesso em: 29 jan. 2014.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CiIRISTMAN. 1982. Field techniques 1'01' herpetotàunal community analysis, p. 193-200./11: N.J. SCOTT JR. (Ed.). Herpetological com munities. Washington, U.S. Fish Wild. Servo Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p".Eficiência em Armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e repteis do Brasil"

CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, v.49, p. 241-249, 1989.

CARVALHO, Maria José Herkenhoff et.al. **Planejamento urbano e saneamento na cidade de Sarandi – PR**: uma avaliação crítica. I Seminário de Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá. Anais do SEUEM: 2007. Disponível em: <http://www.dec.uem.br/seuem/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=29>. Acesso em: 10 Jan 2013.

CARPANEZZI, Antonio Aparecido. Espécies **nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná: em solos não degradados** [recurso eletrônico] /Antonio Aparecido Carpanezzi, Odete T. Bertol Carpanezzi. – Dados eletrônicos. - Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

CBRO. 2009. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista primária das aves do Brasil. Versão 09/08/2009.

CBRO.2014. Listas das aves do Brasil. 11ª Edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 30/06/2014.

CHMYZ. **Terminologia Arqueológica Brasileira para a Cerâmica**. Curitiba:Universidade Federal do Paraná. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas. Manuais de Arqueologia n. 1, 1976.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ - DER/PR. **Mapa rodoviário do Paraná**. Disponível em: <http://www.der.pr.gov.br >. Acesso em: 20nov. 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE**. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 19nov. 2013.

DIAS, Genebaldo F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 5ª ed. São Paulo: Gaia, 1998;

DIAS, G. F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000.

DIAS, B. F. de S. Demandas governamentais para o monitoramento da diversidade biológica brasileira. In: GARAY, I. e DIAS, B. F. de S. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 17-28.

Dramstad, Wenche E., James D. Olson, and Richard T.T. Forman. 1996**. Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning.** Harvard University Graduate School of Design, Island Press, and the American Society of Landscape Architects.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore, Johns Hopkins University. 670p. 1994.

ECPM – ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ, 2009. MARINGÁ - PR

EIA/RIMA para o Poliduto Sarandi - Paranaguá para Escoamento de Etanol - Volume 04, MRS Estudos Ambientais Ltda. Junho/2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA – EMBRAPA / FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná.** Volume 1 e 2. Londrina. SUDESUL/EMBRAPA/IAPAR, 1984.

_____. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo.** Rio de Janeiro, 306p, 1999.

_____. **Manual de prática de coleta e herborização de material Botânico**, 2008.

ESCHMEYER, W.N. 1990. **Catalog of the genera of recent fishes**. San Francisco: California Academy of Sciences, 697p.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte, Ed. PUC Minas, 152p, 2004.

FARIAS, D.S.E. (coord). **Relatório Final de Prospecção arqueológica na área do Poliduto Sarandi-Paranaguá**. Tubarão, 2012.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FIRJAN. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO A. L.; GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12: 39-43.

FIRJAN - **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo.** Rio de Janeiro: GMA, 2006

_____. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**. Rio de Janeiro: 2013.

FIRKOWSKI, OLGA L. C. de FREITAS. (2012). **Por que as Regiões Metropolitanas no Brasil são Regiões mas não são Metropolitanas**. REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO, Curitiba, n.122, p.19-38, jan./jun. 2012.

FONSECA, G. A. B., HERRMANN, G., LEITE, Y.L.R., MITTERMEIER, A.B.R., RYLANDS, A.B. and PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Conservation Biology. 4: 1-37.

FORMAN, R.T.T.; GORDON; M Landscape Ecology. New York, John Wiley & Sons, 1986. 619p

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - FADE. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** Universidade Federal de Pernambuco: Grupo de Resíduos Sólidos. Jaboatão dos Guararapes, 2014. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf. Acesso em 12 Jul 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **4º Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública**, realizado nos dias 18 a 22 de mar. 2013. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/site/seminario>. Acesso em: 19 nov. 2013.

FUNDAÇÃO VERDE – FUNVERDE. **1° Seminário sobre gerenciamento de resíduos sólidos da Região Norte.** Londrina: 13 nov. 2007. Disponível em: <http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://farm3.static.flickr.com/2243/2036415990_8285601607.jpg&imgrefurl=http://funverde.wordpress.com/category/oleo-de-cozinha-cooking-oil/&usg=__BkfQqxlB_Ao5pji-k5DPVuEAcc8=&h=375&w=500&sz=191&hl=pt-BR&start=5&tbnid=ewl9lct95XopmM:&tbnh=98&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3Dlix%25C3%25A3o%2Bsarandi%2Bpr%26gbv%3D2%26hl%3Dpt-BR>. Acesso em 30 out. 2009.

GALINA, A.B.G.; GIMENES, M.R. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Nodo Estado do Paraná, Brasil. Acta Sci. Bio. Sci. V. 28, n. 4, p. 379-388, 2006.

GASCON, C.B.; WILLIAMSON; G.A.B. FONSECA. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science** 288: 1356-1358, 2000.

Google Earth. Versão 7.1.2.2041. Servidor Kg.google.com**. Imagem**. Data das imagens 30 Set 2013. 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ/PARANÁ TURISMO. **Agencias de Turismo – Cadastradas no Ministério do Turismo**. Disponível em: <http://www.turismo.pr.gov.br>. Acesso em 22 nov. 2013.

GRAÇA, W.J.; PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: EDUEM, 241p.

KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-Mata. Anfíbios – Amphibien - Amphibians. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107p.

HADDAD, C.F.B. e ABE, A.S. 1999. Anfíbios e Répteis. In: Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Disponível em: http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_anfib. Acesso em: 28 Mai 2014.

HAMADA, J. (1997). Estimativas de geração e caracterização do chorume em aterros sanitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997, Foz do Iguaçu, **Anais....** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring And Monitoring Biological Diversity. Standard Methods For Amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.

HILDEBRAND, M. **Análise da Estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. p.263.

HORTA, Maria de Lourdes Parreiras; FARIAS, Priscila; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriane Queiroz. **Guia básico de educação patrimonial**. Brasília, Iphan, 1999.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP: **legislações.** Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=276 >. Acesso em: 25 Fev 2014.

_____. RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DO PARANÁ 2012. Publicado em: FEVEREIRO/2013. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_RSU_2012_VERSAO_FINALcomMAPAS.pdf> Acesso em: 08 out. 2013.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil** – Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1977

_____. **IBGE CIDADES**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em 19 Fev 2014.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acesso em 25 Fev 2014.

_____. Coordenação de População e Indicadores Sociais, Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. **Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050** - Revisão 2008.

_____. **Perfil dos Municípios Brasileiros - Pesquisa de Informações Básicas Municipais**. Rio de Janeiro: 2012.

_____. **Rede de Influência das Cidades 2007**. Rio de Janeiro: 2008.

_____. **Contas Nacionais do Brasil**. Rio de Janeiro: 2000-2010. 2010

_____. **Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil**. Rio de Janeiro: 2011.

_____. **Contas Regionais do Brasil**. Rio de Janeiro: 2000-2010. 2011

_____. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**, 2006-2012. 2012

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**, 2012.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP**. Relatório da situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no estado do Paraná** – 2012. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_RSU_2012_VERSAO_FINALcomMAPAS.pdf

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Transformações na indústria bancária brasileira e o cenário de crise**. Comunicado da Presidência número 20. Publicado em: 07 abr. 2009. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/09_04_07_ComunicaPresi_20_Bancos.pdf>. Acesso: 19 Fev 2014.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS DO PARANÁ - ITCG./PR. **Centro de Informação, Memória e Pesquisa**. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. (2011). **Censo Educacional 2010**. Ministério da Educação, 2011.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. (2013). **Base de Dados do Estado** (BDEweb).

_____. **Cadernos municipais**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=5>. Acesso em: 19 Dez 2013.

_____. **Caderno Estatístico do Município de Sarandi**. Curitiba: 2013.

_____. **Perfil do Município de Sarandi**. Curitiba: 2013.

IPHAN/DEPROT - Diretrizes legais para o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, 1996

IPHAN. Portaria n. 230, de 17 de dezembro de 2002. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=337. Acesso em: 23 jun. 2014.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 100 of the world's worst invasive alien species. Published by the invasive Species Specialists Group, Auckland, New Zeland, 2003.

Kierulf, M. C. M, & Sugieda, A. M. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

LAENDER, A. T. Combustíveis gasosos: biogás. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de engenharia mecânica, DEMEC. Disponível em: < http://cenbio.iee.usp.br/download/publicacoes/Natalie.pdf>. 2007. Acesso em 19 Fev 2014.

LANGONE, J.A. 1994. Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Damaso Antonio Larrañaga, Ser. Divul. 5:1-123.

LOBO, A. **Desarrollo de MODUELO 2: Herramienta para la Evaluación de la Contaminación Producida en Vertederos de Residuos Sólidos Urbanos**. Tesis Doctoral, Universidad de Cantabria, Santander, España. 2003.

LORENZI, Harri. **Plantas daninhas do Brasil.** 3º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol.2.** 2º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol.1.** 5º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira; TORRES, Mario Antonio Virmond; BACHER, Luis Benedito. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** 2003. 368p.

LORENZI, Harri. **Plantas daninhas do Brasil.** 3º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol.1.** 5º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol.2.** 2º ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

LUCINDA, P.H.F. 2008. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907(Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description oftwenty-one new

species. Neotropical Ichthiology, 6(2):113-158.

MACHADO, R.A. & BERNARDE, P.S. Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi, p. 297-306. *In*: Medri, M.E.; Bianchini, E.; Shibatta, O.A.; Pimenta, J.A. A Bacia do Rio Tibagi. Londrina, edição dos Editores, 595p., 2002.

MARANHO, Eron José; CIMINELLI, Rossana Ribeiro; LIBARDI, Diócles. **Cana de açúcar e álcool na dinâmica socioeconômica do norte do Estado do Paraná - Brasil**. 15º Congresso da Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional. Cidade da Praia, Cabo Verde: 2009.

MARGARIDO, T.C.C & F.G.BRAGA. 2004. Mamíferos, p.27-142. In: S.B. MIKICH & R.S. BÉRNILS (Eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, XVI+763 p.

MARINGÁ. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá – Paraná**. Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). 200?

MIKICH, S.B. e BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. 2004. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap>. Acessado em maio de 2013.

MINEROPAR. **Mapeamento geológico-geotécnico da folha topográfica de Maringá, PR.** Escala 1:100.000. Maringá, 50p, mais mapas, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS. (2012). **Dados sobre a saúde de 1991 a 2012**. Disponível em <http://datasus.gov.br>.Acesso em: 19 a 21 nov. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Org. Denise Marçal Rambaldi; Daniela América Suárez de Oliveira. Brasília: MMA/SBF, 2003, 510p.

_____. **Mata Atlântica**. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acesso em: 28 Mai 2014. 2014.

_____. Portaria Interministerial 419 de 26 de outubro de 2011. Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei no 11.516, de 28 de agosto de 2007. Disponível em: http://www.funai.gov.br/arquivos/conteudo/cglic/pdf/PortariaInterministerial-n-419-de-26-de-outubro-de-2011.pdf. Acesso em: 19 jun. 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, PEDT, RAIS e CAGED. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/rais/>. Acesso 10 Dez 2013.

Mittermeier R.A.; Myers N.; Thomsen J.B.; Fonseca G.A.B.; Olivieri S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology, vol. I12, p. 516 – 520. 1998.

MONTEIRO, J. H. P. et. Al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, 2001. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf

MORAIS, J.L. **Tópicos de Arqueologia da Paisagem**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia n°10–USP. São Paulo, 2000.

MOREIRA, André Pimentel. “Controle de Vazão de Biogás com Baixa Pressão para Produção Descentralizada de Eletricidade”. Fortaleza, 2011, Programa de Pós-Graduação em Energia Elétrica. Universidade Federal do Ceará. Contro de Tecnologia

MORAES, Eliene. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos de sete municípios da região metropolitana de Maringá, Paraná. 2011. 264 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

MOTA, L.T. **Relações Interculturais na bacia dos rios Paranapanema/Tibagi no século XIX**. Sem data.

MOTA, L.T.; NOELLI, F.S.; TOMMASINO, K. (orgs). **Novas Contribuições aos estudos interdisciplinares dos Kaingang**. Londrina: Editora EDUEL, 2004.

MOTA,L.T. **As guerras dos índios Kaingang**. Maringá: UEM, 2008.

OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINE, P. K. T; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil. Jaboticab**al, UNESP – FUNEP, 203 p, 1992.

OLIVEIRA, F.J.S.; JUCÁ, J.F.T. (2004). Acúmulo de metais pesados e capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p.211-217, jul./set.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES (RODRIGUES, Ana Lúcia - coordenadora). Mapas. Disponível em: < http://www.cch.uem.br/observatorio/index.php?option=com_content&view=category&id=46:mapas&Itemid=53&layout=default >. Acesso em 19 fev 2014.

_____. **Como Anda Sarandi**. Coleção Como anda a Região Metropolitana de Maringá [recurso eletrônico]. Maringá: Departamento de Ciências Sociais, Universidade Estadual de Maringá: 2008. Disponível em: <http://www.cch.uem.br/observatorio/index.php?option=com_docman&Itemid=58>. Acesso em: 19 fev 2014.

PAGLIA, P.A.; DE MARCO, P.J.; COSTA, F.M.; PEREIRA, R.F.; LESSA, G. Heterogeneidade de estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais. Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia. v.** 12, n. 1, p. 67 - 79, 1995.

PARELLADA, C. Diagnóstico **Arqueológico não interventivo da PCH Água Limpa**, 2011.

_____. Revisão dos sítios arqueológicos com mais de seis mil anos BP no Paraná: discussões geoarqueológicas. **Fumdhamentos**, FUMDHAM, São Raimundo Nonato, www.fumdham.org.br, n.7, 2008.

PERUÇO, J. D. **Identificação das principais fontes poluidoras de afluentes da bacia do alto rio Pirapó.** Dissertação de Mestrado, Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 56p, 2004.

PETROBRAS. Aquífero gigante do MERCOSUL no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Piramboia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR, 15 p; mais mapas, 1995.

PRICE, D. G. A suggested method for classification of rocks mass weathering by a ratings system. Quarterly Journal of Enginnering Geology, v. 26, 1993.

PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRIO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri. São Paulo: Manole, p.155-211, 2004.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. 1991, 2000, 2010, 2013 Disponível em: < http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013>. Acesso em: 19 fev 2014.

PRONAPA. Terminologia arqueológica brasileira para a cerâmica**. Cadernos de Arqueologia**, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá, n.1, 1976.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**, Ed. UNB, Brasília, DF, 1992

PROUS, A. **O Brasil antes do brasileiros**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2007.

Rambaldi, D. M.; Oliveira, D. A. S. Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003, 510p.

RAMOS, Viviane Sores; DURIGAN, Giselda; FRANCO, Geraldo A.D.C.; SIQUEIRA, Marinez Ferreira;

REGO, Renato Leão; MENEGUETTI, Karin Schwabe. **A forma urbana das cidades de médio porte e dos patrimônios fundados pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná.** Maringá: Acta Sci. Technol, v. 28, n. 1, p. 93-103, Jan./Jun, 2006. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/1292/723>. Acesso em: 29 Jan. 2014.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR., C.J. 2003. **Check List of Freshwater Fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 729 p.

RELATÓRIO TÉCNICO - EIA Central Regional de Tratamento de Resíduos Ambiental Sul Ltda – Sarandi – Doré Engenharia.

RELATÓRIO TÉCNICO– Diagnostico Arqueológico Interventivo do CSMM - Engemin, 2013.

ROCHA-MENDES, F., S.B. MIKICH, G.V. BIANCONI, & W.A. PEDRO. 2005. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia** 22(4): 991-1002.

RODRIGUES, Ana Lúcia. **A pobreza mora ao lado: segregação socioespacial na Região Metropolitana de Maringá**. Tese (Doutorado) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.

_____. **A ocupação urbana da região metropolitana de Maringá: uma história de segregação.** Curitiba: Revista Paranaense de Desenvolvimento, p. 61–86, janeiro/julho, 2005. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/108/ana_lucia.pdf >. Acesso em: 19 Fev. 2014

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. **Árvores da florestal estacional semidecidual: guia de identificação de espécies.** 1ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 320p.

RODRIGUES, V. R. **Avaliação hidrogeológica no Município de Maringá, PR.** Monografia de Graduação, Curso de Geologia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, SP, 118p., mais anexos e mapas, 1999.

ROMANINI, Pedro Humberto. Rodovias e meio ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental. 2000. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SALA, M. G. **Estudo da concentração dos metais pesados em solos da bacia hidrográfica do ribeirão Maringá, PR.** 2003. Monografia de graduação, Curso de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 44p. 2003.

SAMPAIO, A. C. F. O processo de degradação e o estado de conservação da flora nos fragmentos florestais na área rural do município de Maringá, Paraná. 2013. 264 f. Tese (Doutorado) – Programa de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013

SANEPAR. **Manual técnico para implantação de cortinas verdes e outros padrões vegetais em estações de tratamento de esgoto**. 2015. Disponível em: <http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/informacoes-tecnicas/mps-versao-2015/modulo_12_11_-_cortina_verde_-_revisao_2015.pdf.> Aceso em 09 Out 2015.

Schmitz em entrevista, 2007. Disponível em: < http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=arqueologia&id=12>. Acesso em 27 Dez 2012.

SEGALLA M.V. & LANGONE, J.A. Anfíbios, p537-577. *In*: S. B. Mikich; R.S. Bérnils (Eds.) Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 764p., 2004.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 861 p.

Silva, J.M.C.; M. Tabarelli. 2000. **Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil.** Nature 404: 72-73.

SIMÃO, J. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Hidráulica e Saneamento. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SOUZA, A.M. Dicionário de Arqueologia- Associação de Docentes da Estácio de Sá, Rio de Janeiro,1997

SPARLING, D.W., LINDER, G. & BISHOP, C.A. 2000. Ecotoxicology of amphibians and reptiles. SETAC Press, Pensacola.

STOTZ, D.G.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A. MOSCOVITS, D.K. (1996). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press, 478p.

TOMAZI, Nelson Dacio. Construções e silêncios sobre a (re)ocupação da região norte do estado do Paraná. In: DIAS, Reginaldo Benedito; ROLLO GONÇALVES, José Henrique (orgs). **Maringá e o Norte do Paraná: estudos de história regional**. Maringá: EDUEM, 1999.

TOMMASI, L.R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB, 1994.

UBERADA. **Projeto de recomposição florestal da área de preservação permanente do Parque da Cidade** (setor córrego das lajes), 200?. Prefeitura Municipal de Uberaba. São Paulo. Disponível em:<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_verde/parque_da_cidade.pdf>. Acesso em: 19 Fev 2013.

UNESCO - **Convenção para a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural**, 1972

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). Alph$_{2u}$-globulin: Association with chemically induced renal toxicity and neoplasia in the male rat. Risk Assessment Forum. Washington, D.C., U.S. Environmental Protection Agency. EPA/6250/3–91/019F. 1991.

_____Methods for evaluating wetland condition: using amphibians in bioassessments of wetlands. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington. 2002.

VIANA, V.M., PINHEIRO, L.A.F.V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série técnica IPEF, v.12, n.32, p.25-42.

YURA, D.; TURDERA, M. V. **Estudo da viabilidade de um biodigestor no município de Dourados**. (Trabalho de pesquisa). Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, UEMS, 2006.

WACHOWICZ, R.C. **História do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010.

WILSON, E.O. Biodiversity. **Washington, National Academy Press**, 512p. 1988.

ZAMUNER, L. D. **Erosão urbana em Maringá, PR: o caso do Pq. Florestal dos Pioneiros**. Dissertação de Mestrado, UEM, Maringá, 212p., 2001.

ZUQUETTE, L. V. **Importância do mapeamento geotécnico no uso e ocupação do meio físico: fundamentos e guia para elaboração.** Tese de Livre Docência, EESC-USP, São Carlos, SP, 1993.

ZUQUETTE, L. V. & GANDOLFI, N. **Cartografia Geotécnica. Oficina de Textos.** São Paulo, 194p., 2004.