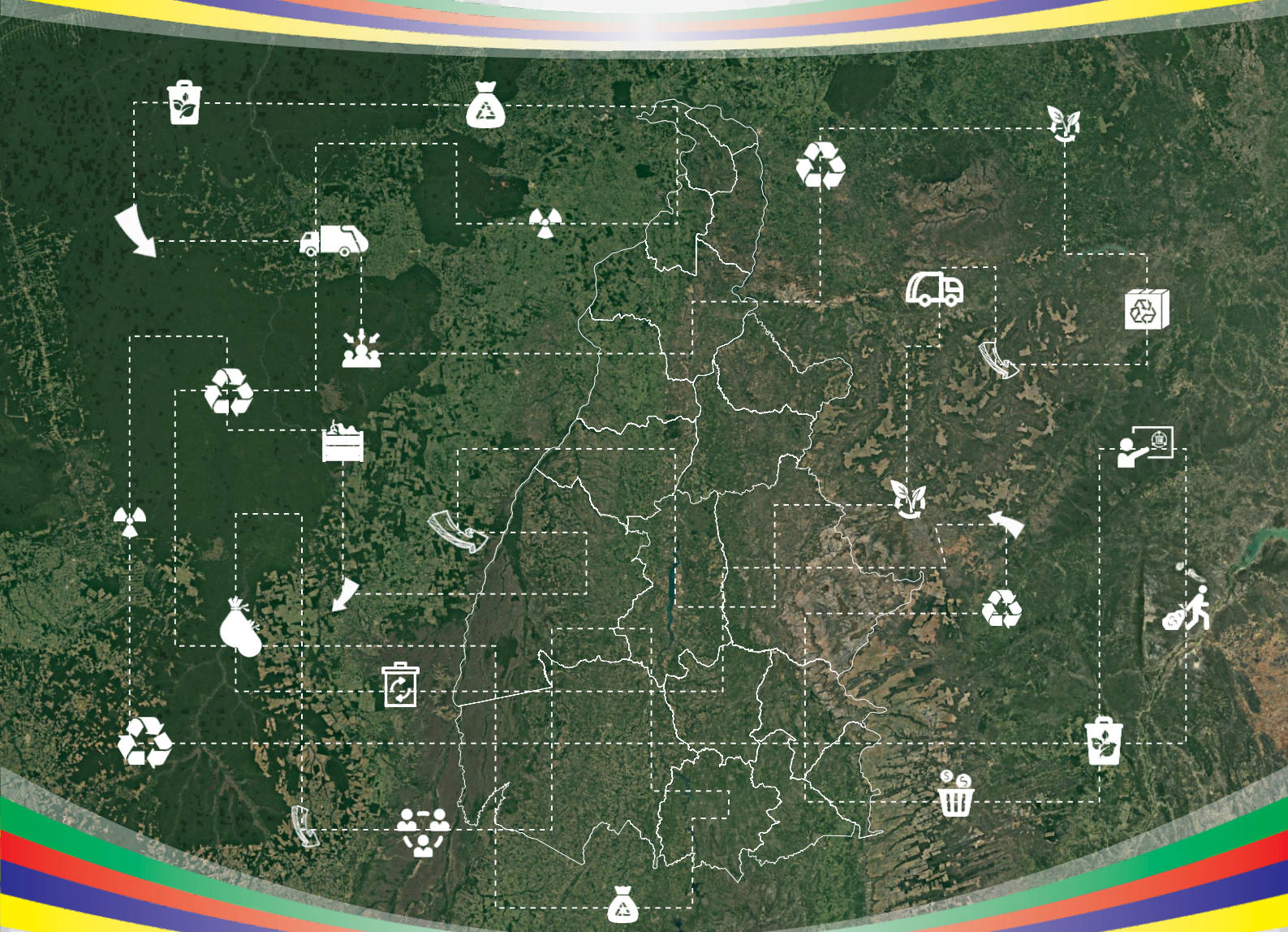
Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

BRASIL GOVERNO FEDERAL

CAIXA

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

GOVERNO DO TOCANTINS

Maio - 2017

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

Marcelo de Carvalho Miranda

Governador

Cláudia Martins Lélis

Vice-Governadora

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Luzimeire Ribeiro de Moura Carreira

Secretária

Fábio de Lima Lélis

Subsecretário

EQUIPE TÉCNICA

DIRETORIA DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

Adão Teodoro Maia

Diretor

GERÊNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E APOIO AOS MUNICÍPIOS

Hélia Rodrigues de Azevedo Pacheco

Gerente

Gabriella Costa Araújo

Engenheira Sanitarista

Sandra Regina Sonoda Nunes

Geóloga

II

COLABORADORES

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO

Adriano Macedo Maia

AGÊNCIA TOCANTINENSE DE SANEAMENTO

Sabrina Matias Gondin

AGÊNCIA TOCANTINENSE DE REGULAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Isabela Martins Raposo

INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS

Marilene dos Santos Demétrio

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Priscila Ernesto Aragão

ASSOCIAÇÃO TOCANTINENSE DE MUNICÍPIOS

Dayana Aires Monteiro de Cantuária

SUMÁRIO

COLABORADORES ..... **II**
SUMÁRIO ..... **III**
LISTA DE FIGURAS ..... **X**
LISTA DE TABELAS ..... **XIV**
LISTA DE QUADROS ..... **XIX**
LISTA DE APÊNDICES ..... **XX**
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... **XXI**
APRESENTAÇÃO **27**
1. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO TOCANTINS **31**
1.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **31**
1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS **32**
1.3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) **45**
1.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS **48**
1.5 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RSI **51**
1.6 RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA **52**
1.7 RESÍDUOS DE TRANSPORTES **65**
1.8 RESÍDUOS SÓLIDOS DE MINERAÇÃO **67**
1.9 RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS **68**
1.9.1 Resíduos orgânicos 68
1.9.2 Resíduos inorgânicos 71
1.9.3 Resíduos domésticos na área rural 73
1.10 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO **73**
1.11 ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS E ÁREAS ÓRFÃS CONTAMINADAS **80**
1.12 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO SOBRE RESÍDUOS NO ESTADO **82**
1.12.1 Aspectos sociais 82

1.12.2 Aspectos econômicos na gestão dos resíduos sólidos 84

1.13 ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE GESTÃO 85

1.14 PLANOS E PROGRAMAS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS 87

1.14.1 Educação ambiental 88

1.14.2 ICMS Ecológico 89

1.15 SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM BANCO DE DADOS 89

2. ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO TOCANTINS 91

2.1 VANTAGENS E DESAFIOSDA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO 92

2.2 REALIDADE ESPECÍFICA DO TOCANTINS NO ÂMBITO DA REGIONALIZAÇÃO 94

2.2.1 Estimativa da geração de resíduos 94

2.2.2 Consórcios existentes e previstos 96

2.3 ÁREAS POTENCIALMENTE FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 99

2.4 ALTERNATIVAS DE INFRAESTRUTURA PARA MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS 99

2.4.1 Aterro sanitário (AS) 99

2.4.2 Estações de transbordo 101

2.4.3 Equipamento para o Manejo Diferenciado e Integrado de Resíduos Sólidos 104

2.5 CRITÉRIOS DE AGREGAÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ARRANJOS 108

2.6 ALTERNATIVAS DE ARRANJOS DE REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DO TOCANTINS 110

2.6.1 Alternativa de RegionalizaçãoA 111

2.6.2 Alternativa de Regionalização B 150

2.6.3 Comparação entre as alternativas de regionalização 173

2.6.4 Oportunidades para o aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos173

2.7 ANÁLISE JURÍDICO-INSTITUCIONAL.....174

2.7.1 Gestão compartilhada.....175

2.7.2 Gestão associada.....175

2.7.3 Arranjo financeiro e orçamentário.....175

3. ESTUDO DE PROSPECÇÃO E ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA 178

3.1 ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA.....180

4. METODOLOGIA APLICADA PARA A ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 181

5. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS.....185

5.1 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 186

5.2 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO.....193

5.3 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 196

5.4 EIXO TEMÁTICO - RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 199

5.5 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS DE TRANSPORTE.....201

5.6 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....202

5.7 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS 205

5.8 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS DE MINERAÇÃO 208

5.9 EIXO TEMÁTICO – RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....209

6. METAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO.....211

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO 215

7.1 PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ÂMBITO DO ESTADO DO TOCANTINS.....216

7.2 PROGRAMA DE APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO ESTADUAL COM ÊNFASE NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....217

7.2.1 Projeto de implementação do Desenvolvimento Institucional.....217

7.2.2 Projeto Ambiental para adequação da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU 222

7.3 PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA O APRIMORAMENTO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 223

7.3.1 Apoio ao Desenvolvimento Institucional dos Municípios 223

7.3.2 Apoio para a melhoria da Coleta Regular dos Resíduos Sólidos nos Municípios 225

7.3.3 Apoio para aimplantação da Coleta Seletiva 225

7.3.4 Incentivo à Reciclagem 226

7.3.5 Incentivo econômico para o desenvolvimento de ações que promovam a redução da geração de resíduos 228

7.4 PROGRAMADE INCLUSÃO DE CATADORES INFORMAIS À COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES 229

7.5 PROGRAMA DE ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA INFORMATIZADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O ESTADO DO TOCANTINS 229

7.6 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO CONTINUADA DE GESTORES E PRINCIPAIS ATORES ENVOLVIDOS COM A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO TOCANTINS 231

7.6.1 Projeto para Capacitação Continuada de Gestores e Agentes Públicos e Formação de Agentes Socioambientais 231

7.6.2 Projeto de Capacitação Continuada de Catadores de Materiais Recicláveis 232

7.7 PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO ESTADUAL QUANTO A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 233

7.8 PROGRAMA DE FOMENTO À PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO 235

7.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL 237

7.9.1 Projeto de Educação Ambiental nas Escolas Públicas (Municipais e Estaduais) e para a Sociedade em Geral 238
7.9.2 Projeto Consumo Consciente 239
7.9.3 Programa de Educação Ambiental nas Associações e Cooperativas de Catadores e Catadores Avulsos 240
8. MEDIDAS PARA INCENTIVAR E VIABILIZAR A GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 241
9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS 245
9.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 245
9.2 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS 246
10. SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PERS 262
10.1 AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO 262
10.1.1 Conselho Estadual de Meio Ambiente 263
10.1.2 Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos 263
10.1.3 Fórum Estadual Lixo & Cidadania do Tocantins 263
10.2 OBSERVÂNCIA DOS DISPOSITIVOS LEGAIS APLICÁVEIS À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 264
10.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRACOSEFORTESDO PERS/TO 274
10.3.1 Pontos fracos 274
10.3.2 Pontos fortes 276
10.4 INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL, AMBIENTAL E DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS 277
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS 285
12. REFERÊNCIAS 287
13. APÊNDICES 294
1. PROPOSIÇÃO DE NORMAS E DIRETRIZES PARA A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS 350
1.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 350

1.1.1 Aterro Sanitário 350

1.1.2 Aterro sanitário de pequeno porte 367

1.2 RESÍDUOS DE SAÚDE 372

1.2.1 Classificação dos resíduos do serviço de saúde 373

1.2.2 Geração, tratamento, armazenamento e transporte dos resíduos do serviços de saúde 377

1.2.3 Destinação final dos resíduos de serviços de saúde 378

1.2.4 Aspectos legais e normativos 379

1.3 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO 381

1.3.1 Aterro de Resíduos de Construção e Demolição 382

1.3.2 Definições 382

1.3.3 Classificação dos resíduos da construção civil 384

1.3.4 Destinação de Resíduos da Construção e Demolição – RCD 384

1.3.5 Aspectos legais e normativos 385

1.3.6 Condições para implantação 386

1.3.7 Vias de acesso, isolamento e sinalização 388

1.3.8 Infraestrutura 388

1.3.9 Sistema de Drenagem Pluvial 388

1.4 RESÍDUOS INDUSTRIAIS 389

1.4.1 Classificação dos resíduos industriais 389

1.4.2 Formas de tratamento e disposição dos resíduos industriais 391

1.4.3 Aspectos legais e normativos 392

1.5 RESÍDUOS DE TRANSPORTE 395

1.5.1 Resíduos de transportes aéreos 395

1.5.2 Resíduos de transportes aquaviários 396

1.5.3 Resíduos de transportes rodoviários 397

1.5.4 Resíduos de transportes ferroviários 398

1.5.5 Aspectos legais e normativos 399

1.6 RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS 403

1.6.1 Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes 403

1.6.2 Insumos veterinários 404

1.6.3 Resíduos domésticos na zona rural 404

1.6.4 Aspectos Legais e Normativos 405

1.7 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO 406

1.7.1 Disposição dos resíduos estéreis 406

1.7.2 Disposição dos rejeitos 408

1.8 RESÍDUOS INSERIDOS NA CADEIA DE LOGÍSTICA REVERSA 409

1.8.1 Eletroeletrônicos 409

1.8.2 Pneus 411

1.8.3 Lâmpadas Fluorescentes 411

1.8.4 Óleos Lubrificantes 411

1.8.5 Pilhas e Baterias 412

1.8.6 Aspectos Legais e Normativos 413

1. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS A SEREM APLICADAS EM ÁREAS DEGRADADAS OBJETO DE RECUPERAÇÃO EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS 416

1.1 TÉCNICAS DE DESATIVAÇÃO, ADEQUAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 417

1.1.1 Desativação de áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos 418

1.1.2 Adequação e recuperação como aterro sanitário 422

1.2 CRITÉRIOS PARA ENCERRAMENTO DE LIXÕES 422

X

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Geração de RSU no estado do Tocantins. 35
Figura 2: Situação quanto a implantação da coleta seletiva no estado do Tocantins. 44
Figura 3: Gráfico do percentual da geração de RCD por área programa no estado do Tocantins. 47
Figura 4: Bota fora de RCD – Palmas..... 48
Figura 5: Bota fora de RCD – Porto Nacional 48
Figura 6: Vala séptica - Tocantínia. 50
Figura 7: Embalagens de resíduos perfurocortantes dispostos com resíduos sólidos urbanos – Lagoa da Confusão..... 50
Figura 8: Gráfico da estimativa de geração de resíduos pneumáticos por área programa no Tocantins. 57
Figura 9: Gráfico do percentual de geração de resíduos de lâmpadas anual por área programa no estado do Tocantins. 61
Figura 10: Lixão de Miracema do Tocantins 63
Figura 11: Lixão de Araguaçu 63
Figura 12: Localização das áreas de disposição final. 81
Figura 13: Gráfico das áreas programa com maiores números de catadores autônomos. 83
Figura 14: Vista de catador no lixão de Augustinópolis 84
Figura 15: Vista de catador no lixão de São Miguel do Tocantins 84
Figura 16: Vista catadores em aterro controlado de Colinas do Tocantins. 84
Figura 17: Organograma das entidades de gestão dos resíduos no Tocantins. 87
Figura 18: Consórcios Intermunicipais e Arranjos Territoriais Existentes. 98
Figura 19: Planta esquemática de Aterro Sanitário de maior porte. 100
Figura 20: Corte esquemático de Aterro Sanitário de maior porte. 100
Figura 21: Planta baixa da vala do ASPP 101
Figura 22: Corte esquemático de ASPP 101
Figura 23: Implantação de Transbordo Regional (TR). 102
Figura 24: Corte esquemático de Transbordo Regional (TR). 103
Figura 25: Planta de Transbordo de Médio Porte (TMP). 103

Figura 26: Corte de Transbordo de Médio Porte (TMP). 103
Figura 27: Croqui esquemático de Transbordo de Pequeno Porte. 104
Figura 28: Corte de Transbordo de Pequeno Porte. 104
Figura 29: Implantação Pontos de Entrega Voluntária – PEV. 105
Figura 30: Planta da unidade de triagem. 106
Figura 31:Planta esquemática de uma Unidade de Triagem e Reciclagem de RCD. 107
Figura 32: Implantação da unidade de compostagem. 108
Figura 33: Abrangência aterros – alternativa A. 113
Figura 34: Fluxograma Alternativa A – Aterros sanitários (AS) – esquema 1 114
Figura 35: Fluxograma Alternativa A – Aterros sanitários de pequeno porte (ASPP) – esquema 2 115
Figura 36: Trajetos propostos para regional de Araguaína – Alternativa A. 117
Figura 37: Trajetos propostos para regional de Palmas – Alternativa A. 119
Figura 38: Trajetos propostos para regional de Paraíso do Tocantins – Alternativa A. 122
Figura 39: Trajetos propostos para regional de Paranã – Alternativa A. 124
Figura 40: Trajetos propostos para regional de Pedro Afonso - Alternativa A. 126
Figura 41: Trajetos propostos para regional de Taguatinga - Alternativa A. 128
Figura 42: Trajetos propostos para regional de Tocantinópolis - Alternativa A. 130
Figura 43: Trajetos propostos para regional de Xambioá - Alternativa A. 132
Figura 44: Trajetos propostos para regional de Augustinópolis - Alternativa A. 134
Figura 45: Trajetos propostos para regional de Colinas do Tocantins - Alternativa A. 136
Figura 46: Trajetos propostos na regional de Dianópolis - Alternativa A. 138
Figura 47: Trajetos propostos para regional de Guaraí - Alternativa A. 140
Figura 48: Trajetos propostos para regional de Gurupi - Alternativa A. 142
Figura 49: Trajetos propostos para regional de Natividade - Alternativa A. 144
Figura 50: Trajetos propostos para regional de Novo Acordo - Alternativa A. 146
Figura 51: Trajeto proposto aos resíduos de Campos Lindos, na incorporação ao Consórcio Intermunicipal União 2 - Alternativa A. 149
Figura 52: Estruturas – alternativa B. 152
Figura 53: Abrangência – alternativa B. 153

XII

Figura 54: Fluxograma Alternativa B – Aterros de pequeno porte (ASPP) – esquema 1..... 155
Figura 55: Fluxograma Alternativa B – Aterros sanitários (AS) – esquema 2. 156
Figura 56: Trajetos propostos para regional de Araguaína - Alternativa B. 159
Figura 57: Trajetos propostos para regional de Gurupi - Alternativa B. 161
Figura 58: Trajetos propostos para regional de Palmas - Alternativa B. 164
Figura 59: Trajetos propostos para regional de Fátima- Alternativa B. 166
Figura 60: Trajetos propostos para regional Alvorada- Alternativa B. 168
Figura 61: Trajetos propostos para regional de Taguatinga - Alternativa B. 170
Figura 62: Trajetos propostos para regional de Miranorte - Alternativa B. 172
Figura 63: Alternativas tecnológicas aplicáveis à recuperação energética a partir de RSU. 174
Figura 64: Gráfico da geração de RSU entre os diferentes cenários. 180
Figura 65: Gráfico da geração de RCD entre os diferentes cenários. 180
Figura 66: Integração das metas com as diretrizes/programas/ações e as tipologias de resíduos sólidos para o PERS/TO. 182
Figura 67: Espacialização da Programação para a Realização das Oficinas Técnicas. 296
Figura 68: Folder de divulgação das Oficinas Técnicas. 297
Figura 69: Família Mascote do PERS/TO. 298
Figura 70: Registro fotográfico – oficinas regionais 301
Figura 71: Resultado dos painéis da dinâmica de grupo por Regional. 301
Figura 72: Publicação no DIE – Audiencias Públicas 330
Figura 73: Divulgação das Audiências Públicas nas Redes Sociais da Semarh 331
Figura 74: Convite eletrônico encaminhado pela Semarh 331
Figura 75: Folder disponibilizado aos participantes das Audiências Públicas para validação do PERS/TO 332
Figura 76: Audiência Pública realizada em Araguaína/TO, no dia 18 de abril de 2017. 333
Figura 77: Audiência Pública realizada em Gurupi/TO, no dia 20 de abril de 2017 333
Figura 78: Audiência Pública realizada em Palmas/TO, no dia 25 de abril de 2017 333
Figura 79: Ilustração da guarita e controle da entrada no aterro sanitário. 354
Figura 80: Balança rodoviária. 355

Figura 81: Impermeabilização com Geomembrana PEAD. 356
Figura 82: Corte esquemático – Sistema de impermeabilização de fundo de drenagem de percolado. 357
Figura 83: Drenagem percolado – Configuração de espinha de peixe. 358
Figura 84: Sistema de drenos. 359
Figura 85: Sistema de drenagem superficial. 360
Figura 86: Perfil esquemático de poço de monitoramento. 361
Figura 87: Medidores de Recalque. 362
Figura 88: Esquema ilustrativo – Marco Superficial 363
Figura 89: Tratamento do percolado. 364
Figura 90: Descarregamento do resíduo. 365
Figura 91: Compactação dos resíduos. 365
Figura 92: Recobrimento dos resíduos. 366
Figura 93: Classificação dos resíduos elétricos e eletrônicos. 410

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índices *per capita* de geração de RSU – PERS TO. 33
Tabela 2: Geração mensal de RSU por área programa no estado do Tocantins. 34
Tabela 3: Composição gravimétrica média – municípios até 50.000 hab. 36
Tabela 4: Composição gravimétrica aplicável para municípios com mais de 50.000 habitantes. 36
Tabela 5: Composição de RSU por área programa no Tocantins. 37
Tabela 6: Estimativa de geração de limpeza pública por área programa no Tocantins. 38
Tabela 7: Taxas de cobertura do serviço de coleta dos RSU para os municípios do Tocantins. 39
Tabela 8: Estimativa da geração mensal de RCD por área programa. 46
Tabela 9: Estimativas da geração de RSS, por área programa. 49
Tabela 10: Estimativa da geração de resíduos de pneus por ano e mês, por área programa. 56
Tabela 11: Estimativa da geração de resíduos de pilhas e baterias por ano, por área programa. 58
Tabela 12: Estimativa da geração de resíduos de lâmpadas por mês e ano, conforme a área programa. 60
Tabela 13: Estimativa da geração de resíduos de equipamentos eletrônicos, por área programa. 62
Tabela 14: Estimativa da geração de resíduos da agricultura no Tocantins – 2014. 69
Tabela 15: Estimativa de geração de dejetos animais por rebanho no Tocantins. ... 69
Tabela 16: Estimativa do montante de resíduos florestais no Tocantins - 2009. 70
Tabela 17: Estimativa de geração de lodo nas Estações de Tratamento de Água operadas pela ODEBRECHT AMBIENTAL | SANEATINS. 74
Tabela 18: Estimativa de geração de lodo nas Estações de Tratamento de Água operadas pela ATS. 76
Tabela 19: Geração de lodo nas Estações de Tratamento de Esgoto segundo a ODEBRECHT AMBIENTAL | SANEATINS. 79
Tabela 20: Estimativa quanto a Geração de RSU (ton/ano) – Principais Municípios e Estado do Tocantins. 95

Tabela 21: Estimativa quanto a Geração de Resíduos provenientes do Serviço de Limpeza Pública (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios.....95
Tabela 22: Estimativa quanto a Geração de Resíduos de Construção e Demolição (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios.....95
Tabela 23: Estimativa quanto a Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios.....96
Tabela 24: Premissas básicas aplicadas para elaboração das alternativas de arranjos. 110
Tabela 25: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na Regional Araguaína – Alternativa A. 116
Tabela 26: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Palmas – Alternativa A 118
Tabela 27: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Paraíso do Tocantins – Alternativa A.....120
Tabela 28: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Paranã – Alternativa A.....123
Tabela 29: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Pedro Afonso – Alternativa A.....125
Tabela 30: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Taguatinga - Alternativa A. 127
Tabela 31: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Tocantinópolis - Alternativa A. 129
Tabela 32: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional Xambioá - Alternativa A. 131
Tabela 33: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Augustinópolis - Alternativa A. 133
Tabela 34: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Colinas do Tocantins - Alternativa A. 135
Tabela 35: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Dianópolis - Alternativa A. 137
Tabela 36: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Guaraí - Alternativa A. 139
Tabela 37: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Gurupi - Alternativa A. 141

Tabela 38: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Natividade - Alternativa A. 143
Tabela 39: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Novo Acordo - Alternativa A. 145
Tabela 40: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Araguaína - Alternativa B. 157
Tabela 41: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Gurupi - Alternativa B. 160
Tabela 42: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Palmas - Alternativa B. 162
Tabela 43: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Fátima - Alternativa B. 165
Tabela 44: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Alvorada. 167
Tabela 45: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Taguatinga - Alternativa B. 169
Tabela 46: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Miranorte - Alternativa B. 171
Tabela 47: Comparação entre os arranjos territoriais. 173
Tabela 48: Eixo Temático – Resíduos Sólidos Urbanos 211
Tabela 49: Eixo Temático – Resíduos da Construção Civil e Demolição. 212
Tabela 50: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saúde 212
Tabela 51: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saneamento. 212
Tabela 52: Eixo Temático – Resíduos de Transportes. 213
Tabela 53: Eixo Temático – Resíduos Industriais. 213
Tabela 54: Eixo Temático – Resíduos Agrossilvopastoris. 213
Tabela 55: Eixo Temático – Resíduos de Mineração. 214
Tabela 56: Eixo Temático – Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa. 214
Tabela 57: Total de investimentos estimados para a implementação do PERS/TO. 246
Tabela 58: Eixo Temático – Resíduos Sólidos Urbanos 279
Tabela 59: Eixo Temático – Resíduos da Construção Civil e Demolição 280
Tabela 60: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saúde 280
Tabela 61: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saneamento 281

Tabela 62: Eixo Temático – Resíduos de Transportes.....281
Tabela 63: Eixo Temático – Resíduos Industriais 282
Tabela 64: Eixo Temático – Resíduos Agrossilvopastoris.....283
Tabela 65: Eixo Temático – Resíduos de Mineração 284
Tabela 66: Eixo Temático – Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa..284
Tabela 67: Oficinas técnicas ocorridas no Tocantins. 298
Tabela 68: Composição de RSU na área programa de Araguaína (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....336
Tabela 69: Composição de RSU – Município de Araguaína (ton/mês). 337
Tabela 70: Composição de RSU na área programa de Araguatins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....337
Tabela 71: Composição de RSU na área programa de Arraias (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....338
Tabela 72: Composição de RSU na área programa de Augustinópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....338
Tabela 73: Composição de RSU na área programa de Colinas (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....339
Tabela 74: Composição de RSU na área programa de Dianópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....339
Tabela 75: Composição de RSU área programa de Goiatins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....340
Tabela 76: Composição de RSU na área programa de Guaraí (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....340
Tabela 77: Composição de RSU na área programa de Gurupi (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....340
Tabela 78: Composição de RSU – Município de Gurupi (ton/mês).....341
Tabela 79: Composição de RSU área programa de Natividade (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....342
Tabela 80: Composição de RSU área programa de Novo Acordo (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....342
Tabela 81: Composição de RSU na área programa de Palmas (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.....343
Tabela 82: Composição de RSU – municípios de Palmas e Porto Nacional (ton/mês) 343

XVIII

Tabela 83: Composição de RSU na área programa de Paraíso do Tocantins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes 344
Tabela 84: Composição de RSU na área programa de Paranã (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes. 344
Tabela 85: Composição de RSU na área programa de Pedro Afonso (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes 345
Tabela 86: Composição de RSU na área programa de Taguatinga (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes 345
Tabela 87: Composição de RSU na área programa de Tocantinópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes. 346
Tabela 88: Composição de RSU na área programa de Xambioá (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes 346
Tabela 89: Visão comparativa dos aspectos econômicos da implantação e operação dos sistemas propostos para cada alternativa de regionalização. 348
Tabela 90: Modelo (1) de Controle de Atividades no Aterro Sanitário. 352
Tabela 91: Modelo (2) de Controle de Atividades no Aterro Sanitário. 353
Tabela 92: Relação da mão de obra para a operação do aterro sanitário. 367
Tabela 93: Critérios para dispensa de impermeabilização complementar. 371
Tabela 94: Orientação para a drenagem de gases. 372
Tabela 95: Programas e projetos do PERS/TO. 425

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Situação da implantação da logística reversa. 52
Quadro 2: Pontos de coleta de pneus inservíveis no Tocantins.....57
Quadro 3: Endereços dos pontos de recepção de pilhas e baterias. 59
Quadro 4: Consórcios Intermunicipais Implementados no estado doTocantins.....96
Quadro 5: Arranjos Territoriais Identificados no estado do Tocantins.....97
Quadro 6: Programas e projetos propostos – PERS/TO.....215
Quadro 7: Fontes de recursos financeiros.....248
Quadro 8: Legislação federal aplicável à gestão e manejo de resíduos sólidos. 264
Quadro 9: Principais resoluções do Conama a respeito dos resíduos sólidos. 265
Quadro 10: Normas e portarias relativas à resíduos. 267
Quadro 11: Normas técnicas da ABNT relativas ao manejo de resíduos sólidos....268
Quadro 12: Legislação ambiental estadual. 272
Quadro 13: Classificação dos RSS pelas resoluções da ANVISA RDC n° 306/2004 e CONAMA n° 358/2005. 373
Quadro 14: Identificação dos RSS. 376
Quadro 15: Normas e regulamentações previstas para os resíduos do serviço de transporte. 399

XX

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Resumo do Relatório das Oficinas Técnicas..... 294
APÊNDICE B – Resumo do Relatório das Audiências Públicas Regionais..... 328
APÊNDICE C – Resultados, por área programa, quanto a composição gravimétrica nos municípios do Tocantins. 335
APÊNDICE D – Visão comparativa dos aspectos econômicos da implantação e operação dos sistemas propostos para as alternativas de regionalização 347
APÊNDICE E – Proposição de Normas e diretrizes para disposição final de rejeitos 349
APÊNDICE F – Proposição de medidas a serem aplicadas em áreas degradadas objeto de recuperação em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos 415
APÊNDICE G – Investimentos estimados – Programas e projetos do PERS/TO... 424

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAD	Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados
ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABDI	Agencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABIMAPI	Associação das Indústrias de Biscoito, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados
ABINAM	Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais
ABINPET	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ABIPET	Associação Brasileira da Indústria do Pet
ABIPLA	Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química, constando certificações
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ABRABE	Associação Brasileira de Bebidas
ABRAFATI	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
ABRALATAS	Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade
ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
Abrelpe	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADAPEC	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins
AGUATINS	Autarquia de Saneamento do Tocantins
Ambip	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Bico Dourado
ANA	Agência Nacional de Águas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
ARCD	Aterro de Resíduos de Construção e Demolição
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AS	Aterro Sanitário
ASA	Áreas de Segurança Portuária
ASCAMAR	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Nordeste do Tocantins

XXII

Ascampa	Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Norte de Palmas
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ASR	Aterros Sanitários Regionais
ASTETER	Associação Tocantinense de Empresas Tranportadoras de Entulhos, Reciclagens e Afins
ATM	Associação Tocantinense de Municípios
ATR	Agência Tocantinense de Regulação
ATS	Agência Tocantinense de Saneamento
ATT	Área de Transbordo e Triagem
BB	Banco do Brasil
BIG	Banco de Informações de Geração
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CEASA	Central de Abastecimento
Cempre	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CESE	Coordenadoria Ecumênica de Serviço
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Cisbato	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico e Desenvolvimento Sustentável da Região Centro Norte do Tocantins
CNC	Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
Coema/TO	Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Cooperam	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Tocantins
COPLAST	Indústria e Comércio de Resíduos Plásticos
CRC	Centro de Recondicionamento de Computador
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CRMV	Conselho Regional de Medicina Veterinária
CTF	Cadastro Técnico Federal
CTR	Controle de transporte de resíduos
DCL	Dívida Consolidada Líquida
DI	Desenvolvimento Institucional
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETA	Estações de Tratamento de Água
ETE	Estações de Tratamento de Esgoto
FDD	Fundo de Defesa dos Direitos Difusos
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente

FECOMBUSTÍVEIS	Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
FPE	Fundo de Participação dos Estados
Funai	Fundação Nacional do Índio
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
GTE	Grupo Técnico Executivo
IBÁ	Indústria Brasileira de Árvores
IBAM	Indústria Brasileira de Administração Municipal
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI	Governos Locais pela Sustentabilidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IFR	Regras de Voo para Instrumentos
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LI	Licença Ambiental de Instalação
LO	Licença Ambiental de Operação
LTDA	Limitada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPF	Ministério Público Federal
MR	Mobilização de Recursos
Naturatins	Fundação Natureza do Tocantins
NBR	Norma Brasileira Registrada
NDC	Número de Dias com Chuva
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OluC	Óleo lubrificante usado contaminado
ONG	Organização Não Governamental
PAE	Programa de Apoio Estratégico
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PERS/TO	Plano Estadual de Resíduos Sólidos - Tocantins
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Plansab	Plano Nacional de Saneamento
PLASTIVIDA	Instituto Socioambiental dos Plásticos
PMAT	Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos
PMI	Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNCC	Programa Nacional de Capacitação das Cidades

XXIV

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
PPA	Plano Plurianual
PPP	Programa de Pequenos Projetos
PRAD	Planos de Recuperação de Áreas Degradadas
RAL	Relatório Anual de Lavra
RCD	Resíduos da Construção Civil e Demolição
RCL	Receita Corrente Líquida
REEE	Resíduos de equipamentos Eletrônicos ou Eletroeletrônicos
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSI	Resíduo Sólido Industrial
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
Saneatins	Companhia de Saneamento do Tocantins
Sanepar	Companhia de Saneamento do Paraná
SASSMAQ	Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade
Sdsrh	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e dos Recursos Hídricos
Seinfra-CE	Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará
Semades	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Semarh	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEP	Secretaria de Portos
Seplan	Secretaria de Planejamento e Orçamento
SI	Sem Informação
Sicam	Sistema Integrado de Controle Ambiental
SIGRS	Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins
SIMEPETRO	Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo
Sinapi	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDICERV	Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
SINDILUB	Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes
SINDITRR	Sindicato Nacional do Comércio Transportador – Revendedor – Retalhista de Combustíveis
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SIRESP	Sindicato da Indústria de Resinas Plásticas
Sisnama	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos

SNIS-RS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – resíduos sólidos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
Suasa	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TL	Transbordo Local
TMP	Transbordo - Médio Porte
TPP	Transbordo - Pequeno Porte
TR	Transbordo Regional
UC	Unidade de Conservação
UT	Unidade de Triagem
VALECon	Consórcio Intermunicipal Vale da Serra Dourada

XXVI

APRESENTAÇÃO

Atualmente, é possível encontrar diversas alternativas ambientalmente corretas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, visando atender a um dos objetivos fundamentais da Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), relacionado à ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O estado do Tocantins, através da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh), firmou com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) uma parceria para a "Elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins".

O presente documento corresponde ao **PRODUTO 8 – Plano Estadual de Resíduos Sólidos - Final**, fase META 5, do total de cinco metas integrantes do processo de construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO), elaborado pela empresa ECOTÉCNICA TECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA., conforme contrato n° 025/2014 firmado entre esta e a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh). Contempla, de forma simplificada, as seguintes fases[1]:

Fase Meta 2 - Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins, que se dedica a apresentação de um breve resumo do panorama geral dos resíduos sólidos no Estado;

Fase Meta 3 - Estudo de Regionalização da Prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins, tendo como objetivo principal identificar arranjos territoriais entre os municípios, buscando compartilhar serviços, para otimizar os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros;

Fase Meta 4 -Estudo de Prospecção e Escolha do Cenário de Referência, onde são descritas as premissas adotadas na elaboração de três cenários e

[1] A Fase Meta 1 contempla o Projeto de Mobilização Social e Divulgação, disponível em: http://www.semarh.to.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-pers-to.

respectivos resultados, dando subsídio à escolha de um Cenário de Referência para a definição das diretrizes que nortearam as metas, planos, projetos e ações do PERS/TO.

De forma mais detalhada tem-se a fase Meta 5 - Planejamento para a Implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins, que consiste na definição das diretrizes e das estratégias para a implantação do PERS/TO, descritas por tipologia de resíduos, correspondendo aos fundamentos orientadores para a implementação do PERS/TO, que visam garantir o alcance das metas apontadas para o cenário de referência.

A partir das diretrizes e estratégias, foram elaboradas e detalhadas as metas, programas, projetos e ações a serem implementadas para a gestão dos resíduos sólidos no Tocantins. As projeções relativas as metas foram estabelecidas para alcance ao longo do horizonte de planejamento, com a proposição de indicadores a serem alcançados no curto, médio e longo prazos. As metas apresentadas são quantificáveis, através de indicadores que possibilitarão uma avaliação quanto ao alcance das mesmas, constituindo-se em uma ferramenta de aferição e validação do PERS/TO ao longo das revisões periódicas que deverão ocorrer a cada quatro anos.

Para que as metas definidas sejam alcançadas, foram propostos programas, projetos e ações, além de uma estimativa dos investimentos necessários de acordo com os prazos estabelecidos.

O PERS/TO, coerente às proposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos e consequentemente do Plano Nacional, considera a gestão consorciada dos resíduos sólidos uma solução apropriada, atendendo as características dos municípios do Tocantins. Sendo assim, o presente relatório apresenta as medidas para incentivar e viabilizar a implantação de Consórcios Intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos no Estado.

Os investimentos e as fontes de recursos financeiros necessários para viabilizar a implementação do PERS/TO também estãocontemplados neste documento.

Como anteriormente apresentado, as metas propostas para o PERS/TO deverão ser acompanhadas por meio do monitoramento dos respectivos indicadores que visam o controle e fiscalização quanto a implementação dos programas, projetos

e ações do plano estadual. Portanto, este plano apresenta uma descrição da sistemática para o acompanhamento, incluindo a agenda de implementação.

Para a supervisão e acompanhamento das ações, apresenta-se uma estrutura organizacional que será responsável também pela garantia quanto ao cumprimento das medidas propostas e das eventuais retificações necessários às metas ou procedimentos do PERS/TO.

A parte final deste documento traz a identificação dos pontos fortes e fracos do plano, bem como os mecanismos de aferição da efetividade das metas estabelecidas e a proposição de adequações e ajustes necessários.

Ainda, de forma complementar, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o PERS/TOcontou com a participação popular e controle social por meio da realização de oficinas técnicas e audiências públicas regionais, eventos que possibilitaram a expressão e debate de opiniões individuais ou coletivas da sociedade. No apêndice deste documento, consta o processo participativo realizado no decorrer do processo de elaboração do plano.

Com o objetivo de garantir o envolvimento dos municípios no processo de elaboração do PERS/TO, foram criados grupos de trabalho interno (Grupo Técnico Executivo – GTE), e externo (atores sociais e comunidade em geral), sendo o primeiro também responsável pela coordenação e supervisão de todo o processo, incluindo a aprovação de todas as metas citadas.

O Grupo Técnico Executivo – GTE, cuja composição foi alterada pela Portaria SEMARH nº 57 de 28 de julho de 2015 é, a partir deste último instrumento, representado pelos seguintes órgãos:

- Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Semarh;
- Agência Tocantinense de Saneamento – ATS;
- Agência Tocantinense de Regulação – ATR;
- Fundação Nacional de Saúde – Funasa;
- Associação Tocantinense de Municípios – ATM;
- Secretaria do Desenvolvimento Regional, Urbano e Habitação; e,
- Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins.

Vale destacar que este documento apresenta um resumo sintetizado das principais informações relativas aos produtos resultantes das Fases Metas 2, 3 e 4.[2]

[2]Para obter informações sobre os relatórios detalhados destas fases, é necessário entrar em contato com a Diretoria de Políticas Ambientais da SEMARH.

1. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO TOCANTINS

Na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins – PERS/TO, foi realizado o diagnóstico dos resíduos sólidos no Estado, com o objetivo de apurar dados e informações que representassem um panorama do setor, para servir de subsídio na proposição de diretrizes, estratégias, programas, projetos e ações do referido Plano.

1.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A elaboração do diagnóstico da situação dos Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins foi construída a partir de dados primários e secundários, ou seja, da obtenção, compilação e análise de informações de diversas fontes.

Os dados levantados se deram através de pesquisas primárias, na forma de reuniões, questionários, entrevistas com gestores locais de áreas técnicas socioambientais e de gestão dos resíduos sólidos, associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis e nas oficinas técnicas realizadas nas Áreas Programa[3].

Foram utilizados dados de fontes secundárias oficiais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC),Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV),Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); entre outros.

Ademais, foram realizadas consultas em diversos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e também nos capítulos referentes à gestão de resíduos sólidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

[3] Instituídas por meio da Lei Estadual nª 2.436, de 31 de março de 2011 – Dispões sobre a 3ª Revisão do Plano Plurianual 2008-2011 e adota outras providências.

Foi disponibilizado à equipe técnica da consultoria 75PlanosMunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, além de um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos[4], cujas informações também foram consideradas.

Nas primeiras etapas de levantamento primário ocorreu o envio de questionários para os 139 municípios do Estado, dos quais 57 responderam (41% do total) com informações sobre a gestão dos resíduos nessas localidades.Nos82 municípios que não disponibilizaram dados, foram realizadas pesquisas no banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – resíduos sólidos (SNIS-RS) e consultas emPlanos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Entre os meses de agosto e novembro de 2015, ocorreu o levantamento de campo pelas equipes técnicas de consultoria. Na última fase do levantamento ocorreram as Oficinas Técnicas nos municípios-sede de cada uma das 18 áreas-programa.

Todas as informações foram analisadas e tabuladas. Há que se destacar a dificuldade de obtenção de dados *in-loco*para elaboração do diagnóstico e do panorama dos resíduos sólidos do Tocantins, o que tornou necessária a aplicação de valores estimados visando refletir a realidade local.

A seguir apresenta-se um resumo com as principais informações do Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins, sendo que o documento na íntegra , pode ser obtido através da Diretoria de Politicas Ambientais da SEMARH.

1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), define o resíduo sólido urbano como:

> (...) material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou

[4] Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins.

> economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Inciso XVI – Art. 3º).

Ainda de acordo com este instrumento legal, são considerados rejeitos:

> (...) resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentarem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Inciso XV – Art. 3º).

Quanto à origem, a lei subdivide os RSU entre os originários de atividades domiciliares, e os provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Nesseestudo, foram incluídos na categoria de resíduos domiciliaresos gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços caracterizados como não perigosos.

A NBR 10004/2004 classifica e enquadra os RSU na classe II – não perigosos. Porém, uma vez que, como no Tocantins, a gestão dos resíduos não é realizada de forma eficiente, ocorre a contaminação dos RSU por outros materiais (pilhas, baterias, óleos, e resíduos de serviços de saúde).

Geração

Nos estados da Região Nortedo país, o SNIS-RS – 2014 aplica o percentual de 96,3% como indicador médio da taxa de cobertura, valor também utilizado neste estudo. A Tabela 1apresenta os índices de geração de RSU *per capita* aplicados para a estimativa dos municípios do Tocantins[5].

Tabela 1: Índices *per capita* de geração de RSU – PERS TO.

Faixa populacional (para a população total)	Até 5.000 habitantes	De 5.001 a 25.000 habitantes	De 25.001 a 100.000 habitantes	Acima de 100.001 habitantes
Índice *Per Capita* de Geração de RSU – para a população urbana (kg/hab/dia)	0,50	0,53	0,59	0,78

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

[5] A metodologia e a memória de cálculo estão detalhadas no documento do diagnóstico completo do PERS/TO.

A Tabela 2 apresenta os valores de geração mensal de cada área-programa, totalizando 23.898,20 toneladas mensais no Estado. Observa-se que 65% deste total são oriundos das áreas-programa de Palmas, Araguaína e Gurupi. A Figura 1apresenta a distribuição da geração de RSU para o Tocantins.

Tabela 2: Geração mensal de RSU por área programa no estado do Tocantins.

Área programa	Estimativa mensal (ton/mês)	% da geração mensal da área programa em relação ao total do estado do Tocantins
Palmas	8.877,15	37%
Araguaína	4.386,55	18%
Gurupi	2.304,86	10%
Paraíso	1.482,40	6%
Colinas	974,54	4%
Guaraí	895,21	4%
Augustinópolis	781,36	3%
Tocantinópolis	693,25	3%
Araguatins	601,09	3%
Dianópolis	495,33	2%
Pedro Afonso	416,05	2%
Xambioá	392,93	2%
Natividade	341,90	1%
Novo Acordo	317,75	1%
Taguatinga	277,88	1%
Arraias	251,17	1%
Goiatins	207,60	1%
Paranã	201,20	1%
Total para o estado do TO	23.898,20	100%

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

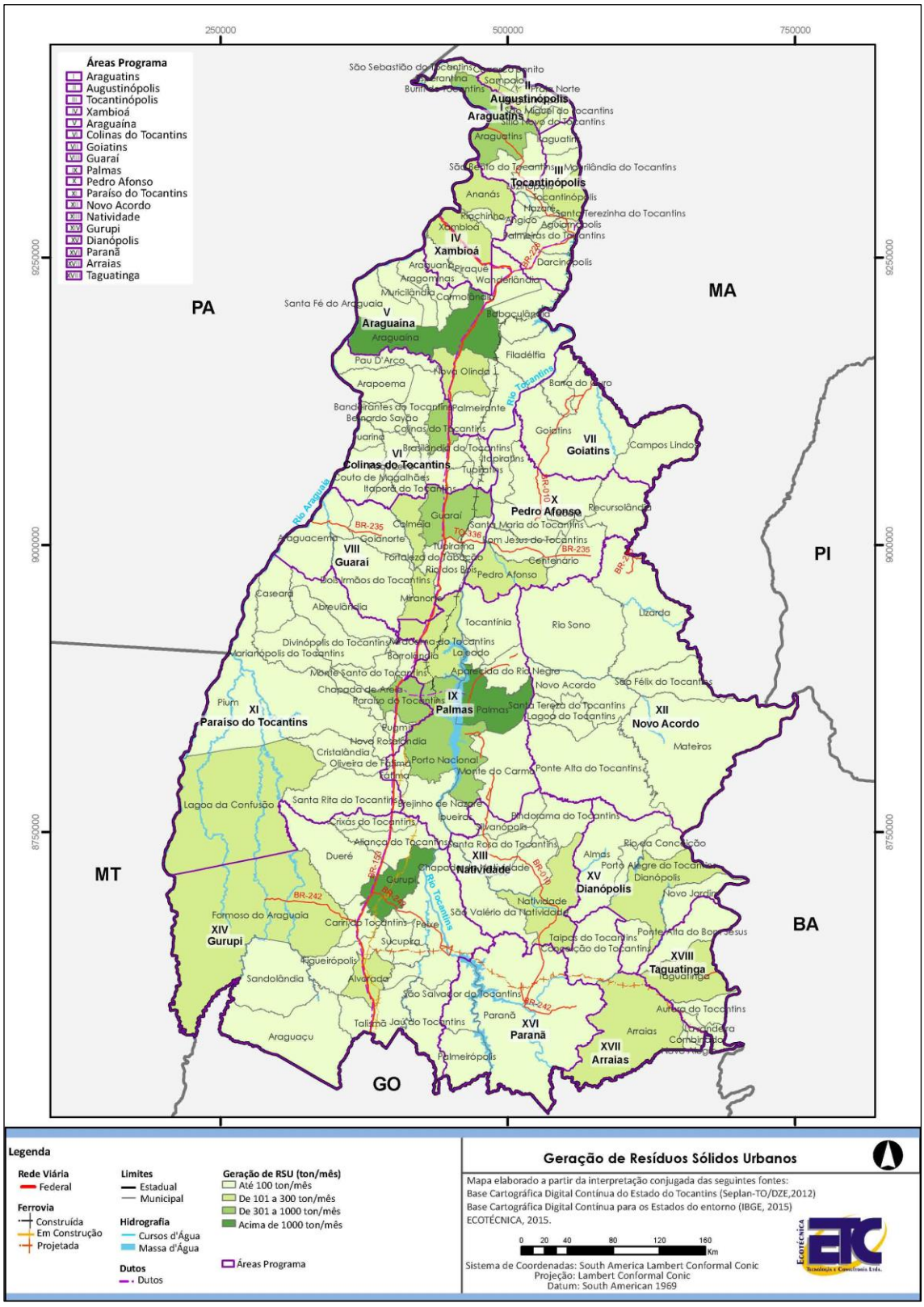


Figura 1: Geração de RSU no estado do Tocantins.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

O estudo da composição gravimétrica[6] dos resíduos sólidos urbanos do Tocantins utilizou como informações as composições elaboradas para os PMGIRS, PIGIRS e PMSB disponibilizadospelos municípios, e com a realização de uma amostra pelos técnicos da consultoria no município de Dianópolis.

Para tal foi aplicado o critério de classificação do tamanho populacional dos municípios do Tocantins, sendo que os municípios foram divididos entre maiores de 50 mil e menores de 50 mil habitantes.

Tabela 3: Composição gravimétrica média – municípios até 50.000 hab.

Tipologia de resíduos	Resíduos secos	Resíduos úmidos	Rejeitos
% em relação ao total	37,31990%	38,34253%	24,46576%

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Nos municípios com mais de 50 mil habitantes, a composição gravimétrica adotada foi a mesma apresentada no PMSB de Palmas.

Tabela 4: Composição gravimétrica aplicável para municípios com mais de 50.000 habitantes.

Componentes dos RSU	% em relação ao total
Matéria Orgânica	38,24 %
Rejeitos (sanitários)	6,13 %
Plástico	26,18 %
Papel / Papelão	8,59 %
Vidro	7,77 %
Metal	3,68%
Tetra Pak	2,25 %
Outros (componentes eletrônicos, tecidos e calçados)	7,16 %

Fonte: Adaptado de PMSB – Palmas, 2014.

Os principais polos geradores são: Palmas, Araguaína e Gurupi, respectivamente, devido à grande concentração populacional e às atividades econômicas desenvolvidas nesses centros urbanos. Esses municípios são responsáveis pela geração de 66% dos resíduos secos, 56% dos resíduos úmidos e

[6] A composição gravimétrica apresenta o percentual de cada componente identificado em uma amostra de resíduos sólidos em relação ao peso total da amostra.

25% dos rejeitos de todo o Estado. Já as áreas-programa de Arraias, Goiatins e Paranã possuem os menores valores de geração de RSU, conforme aponta aTabela 5.

Tabela 5: Composição de RSU por área programa no Tocantins.

Área programa	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Araguaína	2.329,59	1.678,04	379,70
Araguatins	224,33	230,47	147,06
Arraias	93,74	96,31	61,45
Augustinópolis	291,60	299,59	191,17
Colinas	363,70	373,66	238,43
Dianópolis	184,86	189,92	121,19
Goiatins	77,47	79,60	50,79
Guaraí	334,09	343,24	219,02
Gurupi	1.125,26	882,26	298,44
Natividade	127,60	131,09	83,65
Novo Acordo	118,58	121,83	77,74
Palmas	4.826,54	3.395,25	656,14
Paraíso	553,23	568,39	362,68
Paranã	75,09	77,14	49,22
Pedro Afonso	155,27	159,53	101,79
Taguatinga	103,70	106,55	67,99
Tocantinópolis	258,72	265,81	169,61
Xambioá	146,64	150,66	96,13
TOTAL	**11.390,00**	**9.149,34**	**3.372,20**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Limpeza urbana

A Lei Federal 11.445/2007 (BRASIL, 2007) – Saneamento Básicotambémdefine os resíduos de limpeza pública como os provenientes dos serviços de: varrição; capina, poda e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros e bocas de lobo e

correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas, e eventos de acesso aberto ao público.

Baseada nas informações relacionadas a limpeza pública dos municípios do Tocantins disponibilizadas não foi possível estimar a geração de resíduos provenientes destes serviços. Isto porque, na maioria dos municípios não há procedimento implantado para o controle quanto a geração destes resíduos.

Sendo assim, apresenta-se uma estimativa tendo como referência o valor indicado pelo Manual de Orientação do Meio Ambiente para a Elaboração de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, o qual indica, com base em outros estudos, que os resíduos de limpeza pública equivalem a 15% do total de RSU gerado. Os resíduos de limpeza pública oriundos das áreas programa de Palmas, Araguaína e Gurupi correspondem a 65% do total do Estado, como indica aTabela 6.

Tabela 6: Estimativa de geração de limpeza pública por área programa no Tocantins.

Área programa	Estimativa de geração de resíduos de limpeza pública (ton/mês)	% em relação ao total
Palmas	1.337,40	37%
Araguaína	657,98	18%
Gurupi	345,73	10%
Paraíso	222,36	6%
Colinas	146,18	4%
Guaraí	134,28	4%
Augustinópolis	117,20	3%
Tocantinópolis	103,99	3%
Araguatins	90,16	3%
Dianópolis	74,30	2%
Pedro Afonso	62,41	2%
Xambioá	58,94	2%
Natividade	51,28	1%
Novo Acordo	47,66	1%
Taguatinga	41,68	1%
Arraias	37,68	1%
Goiatins	31,14	1%
Paranã	30,18	1%
TOTAL	**3.590,56**	**100 %**

Fonte: Elaborado por ECOTÉCNICA, 2016.

Coleta e transporte

A coleta de RSU pode ser direta, ou seja, porta aporta, quando os veículos coletores percorrem uma rota devidamente dimensionada, com dias e horários pré-estabelecidos.

A coleta dos RSUtambémpode ser classificada como convencional ou seletiva. Na primeira, não ocorre nenhum tipo de seleção dos resíduos, enquanto que,na coleta seletivaos resíduos são separados de acordo com seus componentes e encaminhados para processos de reciclagem e/ou recuperação.

Há no Estado três municípios com taxa de cobertura inferior a 50%: Palmeirante (40,78%); Cachoerinha (41,91%); e Lizarda (35,01%), pertencentes às áreas-programa de Araguaína, Araguatins e Novo Acordo, respectivamente (IBGE, 2010a).

Tabela 7: Taxas de cobertura do serviço de coleta dos RSU para os municípios do Tocantins.

Área Programa	Município	Taxa de cobertura da coleta dos RSU em domicílios urbanos (IBGE)
Araguaína	Aragominas	97,21%
	Araguaína	95,24%
	Babaçulândia	92,58%
	Carmolândia	97,16%
	Filadélfia	82,93%
	Muricilândia	89,75%
	Nova Olinda	91,98%
	Palmeirante	40,78%
	Santa Fé do Araguaia	95,85%
	Wanderlândia	89,08%
Araguatins	Araguatins	87,89%
	Cachoeirinha	41,91%
	Esperantina	62,10%
	São Bento do Tocantins	85,99%
	São Sebastião do Tocantins	70,19%
Arraias	Arraias	91,90%

	Combinado	77,31%
	Conceição do Tocantins	86,68%
	Novo Alegre	74,89%
Augustinópolis	Augustinópolis	85,47%
	Axixá do Tocantins	81,48%
	Buriti do Tocantins	72,17%
	Carrasco Bonito	84,49%
Augustinópolis	Praia Norte	62,98%
	Sampaio	73,18%
	São Miguel do Tocantins	91,39%
	Sítio Novo do Tocantins	74,66%
Colinas do Tocantins	Arapoema	94,18%
	Bandeirantes do Tocantins	90,52%
	Bernardo Sayão	96,61%
	Brasilândia do Tocantins	98,80%
	Colinas do Tocantins	97,57%
	Couto Magalhães	95,59%
	Itaporã do Tocantins	96,23%
	Juarina	94,56%
	Pau D'Arco	83,03%
	Pequizeiro	96,90%
	Presidente Kennedy	94,47%
	Tupiratins	97,29%
Dianópolis	Almas	75,61%
	Dianópolis	97,77%
	Novo Jardim	96,61%
	Porto Alegre do Tocantins	95,43%
	Rio da Conceição	97,87%
	Taipas do Tocantins	93,10%
Goiatins	Barra do Ouro	66,48%
	Campos Lindos	85,37%
	Goiatins	80,59%
Guaraí	Araguacema	95,65%
	Colméia	97,43%
	Dois Irmãos do Tocantins	97,17%
	Fortaleza do Tabocão	99,47%
	Goianorte	91,88%
	Guaraí	97,58%

	Miranorte	99,55%
	Rio dos Bois	95,11%
	Tupirama	97,89%
Gurupi	Aliança do Tocantins	95,18%
	Alvorada	98,24%
	Araguaçu	96,80%
	Cariri do Tocantins	92,79%
	Crixás do Tocantins	98,49%
	Dueré	97,04%
	Figueirópolis	95,76%
	Formoso do Araguaia	90,78%
	Gurupi	97,86%
	Jaú do Tocantins	97,15%
	Peixe	97,12%
	Sandolândia	97,83%
	Sucupira	93,26%
	Talismã	94,94%
Natividade	Chapada da Natividade	98,86%
	Natividade	92,99%
	Pindorama do Tocantins	95,57%
	Santa Rosa do Tocantins	71,94%
	São Valério da Natividade	94,65%
	Silvanópolis	87,22%
Novo Acordo	Lagoa do Tocantins	90,38%
	Lizarda	35,01%
	Mateiros	97,43%
	Novo Acordo	91,56%
	Ponte Alta do Tocantins	96,21%
	Rio Sono	98,49%
	Santa Tereza do Tocantins	97,45%
	São Félix do Tocantins	98,10%
Palmas	Aparecida do Rio Negro	94,25%
	Brejinho de Nazaré	93,32%
	Fátima	96,31%
	Ipueiras	94,31%

	Lajeado	93,33%
	Miracema do Tocantins	97,55%
	Monte do Carmo	95,44%
	Oliveira de Fátima	96,28%
	Palmas	99,01%
	Porto Nacional	95,36%
	Tocantínia	91,46%
Paraíso do Tocantins	Abreulândia	95,28%
	Barrolândia	82,38%
	Caseara	96,43%
	Chapada de Areia	95,90%
	Cristalândia	98,54%
	Divinópolis do Tocantins	95,45%
	Lagoa da Confusão	95,93%
	Marianópolis do Tocantins	91,18%
	Monte Santo do Tocantins	94,38%
	Nova Rosalândia	99,19%
	Paraíso do Tocantins	98,39%
	Pium	97,33%
	Pugmil	97,67%
	Santa Rita do Tocantins	98,87%
Paranã	Palmeirópolis	93,73%
	Paranã	95,86%
	São Salvador do Tocantins	94,29%
Pedro Afonso	Bom Jesus do Tocantins	87,42%
	Centenário	93,18%
	Itacajá	99,51%
	Itapiratins	94,07%
	Pedro Afonso	95,08%
	Recursolândia	93,98%
	Santa Maria do Tocantins	99,60%
Taguatinga	Aurora do Tocantins	88,35%
	Lavandeira	94,18%
	Ponte Alta do Bom Jesus	77,22%
	Taguatinga	88,87%
Tocantinópolis	Aguiarnópolis	93,44%
	Angico	86,53%
	Darcinópolis	96,23%

	Itaguatins	83,37%
	Luzinópolis	92,74%
	Maurilândia do Tocantins	77,32%
	Nazaré	88,81%
	Palmeiras do Tocantins	82,44%
	Santa Terezinha do Tocantins	94,41%
	Tocantinópolis	94,70%
Xambioá	Ananás	87,56%
	Araguanã	97,00%
	Piraquê	97,41%
	Riachinho	83,30%
	Xambioá	94,70%

Fonte: IBGE, 2010a.

Tem-se o seguinte cenário com relação a coleta seletiva nos municípios: 124 ainda não implantarame15 afirmaram já terem implantado o serviço. Destes, seis informaram apenas no banco de dados do SNIS-RS/2014 e os demaisresponderam aos questionários, fichas ou consultas de campo (Figura 2).

Apesar de vários municípios indicarem a realização da coleta seletiva, em muitos não há padrão de regularidade, com rotas, horários e frequência definidos.

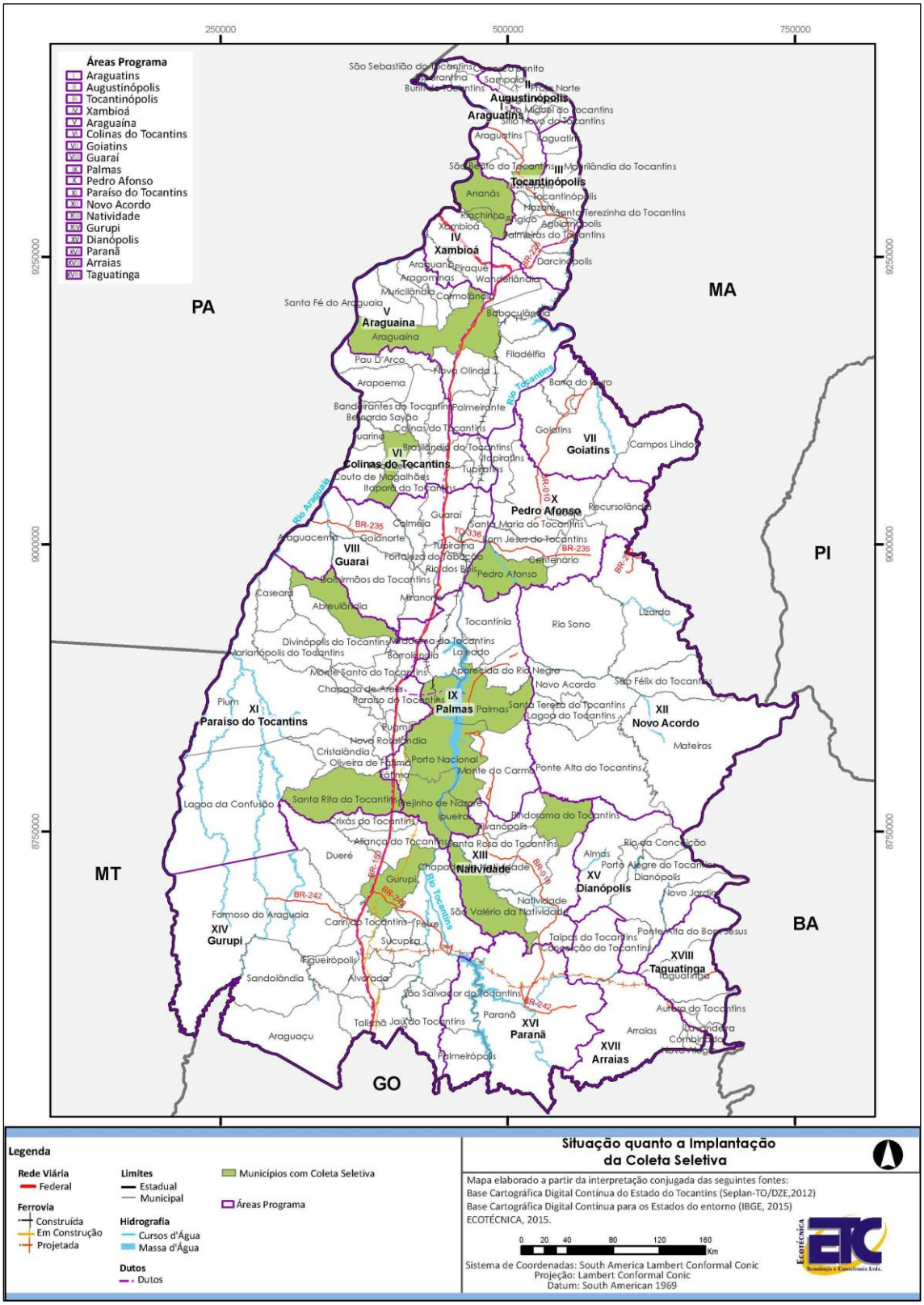


Figura 2: Situação quanto a implantação da coleta seletiva no estado do Tocantins.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tratamento e disposição final

A PNRS define como destinação final ambientalmente adequada de resíduos: reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético, e outras formas admitidas por órgãos ambientais competentes, incluindo a disposição final, desde que realizada de acordo com normas técnicas e legislações específicas, resguardando a saúde pública e minimizando os impactos ambientais.

Já os lixões são locais em que os resíduos sólidos são lançados diretamente no solo, sem controle e cuidados ambientais, contaminando, além do solo, o ar e as águas subterrâneas e superficiais próximas.

Com o objetivo de equacionar as divergências conceituais, foi elaborada uma metodologia com critérios para enquadramento das áreas, divididas entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário, em função das características locais, infraestrutura implantada e práticas operacionais.

Com base nos resultados obtidos, atualmente, a disposição final dos RSU no Estadoocorreem 129 lixões, 7 aterros controlados e 3 aterros sanitários.

Há apenas 7 licenças ambientais de operação ativas. No sistema do Naturatins, foram identificadas 43 licenças de instalação relacionadas à disposição final de RSU.

1.3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

A PNRS conceitua o resíduo da construção civil como “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

Geração

Em virtude que nenhum dos municípios do Tocantins possui sistema ou ferramenta de controle para quantificação de volumes de RCD, para estimar a geração desses resíduos, foi utilizada a metodologia de Pinto (1999),com a

aplicação de um valor que varia de 300 kg/hab.ano a 500 kg/hab.ano, conforme o PIB *per capita* de cada município.

A Tabela 8 apresenta os valores estimados da geração de RCD por área programa.

Tabela 8: Estimativa da geração mensal de RCD por área programa.

Áreas programa	Estimativa de geração de RCD (ton/mês)	Percentual de geração por área programa em relação ao total do Estado (%)
Araguaína	9.300,98	16,8%
Araguatins	1.441,40	2,6%
Arraias	704,56	1,3%
Augustinópolis	2.037,82	3,7%
Colinas	2.610,30	4,7%
Dianópolis	1.236,14	2,2%
Goiatins	967,77	1,7%
Guaraí	2.691,43	4,9%
Gurupi	6.503,58	11,7%
Natividade	1.136,29	2,1%
Novo Acordo	982,06	1,8%
Palmas	15.455,24	27,9%
Paraíso	4.336,83	7,8%
Paranã	683,72	1,2%
Pedro Afonso	1.339,94	2,4%
Taguatinga	855,81	1,5%
Tocantinópolis	1.999,68	3,6%
Xambioá	1.131,94	2,0%
TOTAL	**55.415,48**	**100**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Assim, estima-se que são geradas 55.415,48 toneladas de RCD todo mês no Tocantins. As maiores gerações ocorrem nas áreas-programa de Palmas (27,9%), Araguaína (16,8%), Gurupi (11,7%), Paraíso (7,8%), Colinas (4,7%) e Guaraí (4,9%) (Figura 3). As três primeiras geram aproximadamente 56,4% de todo o RCD do Estado.

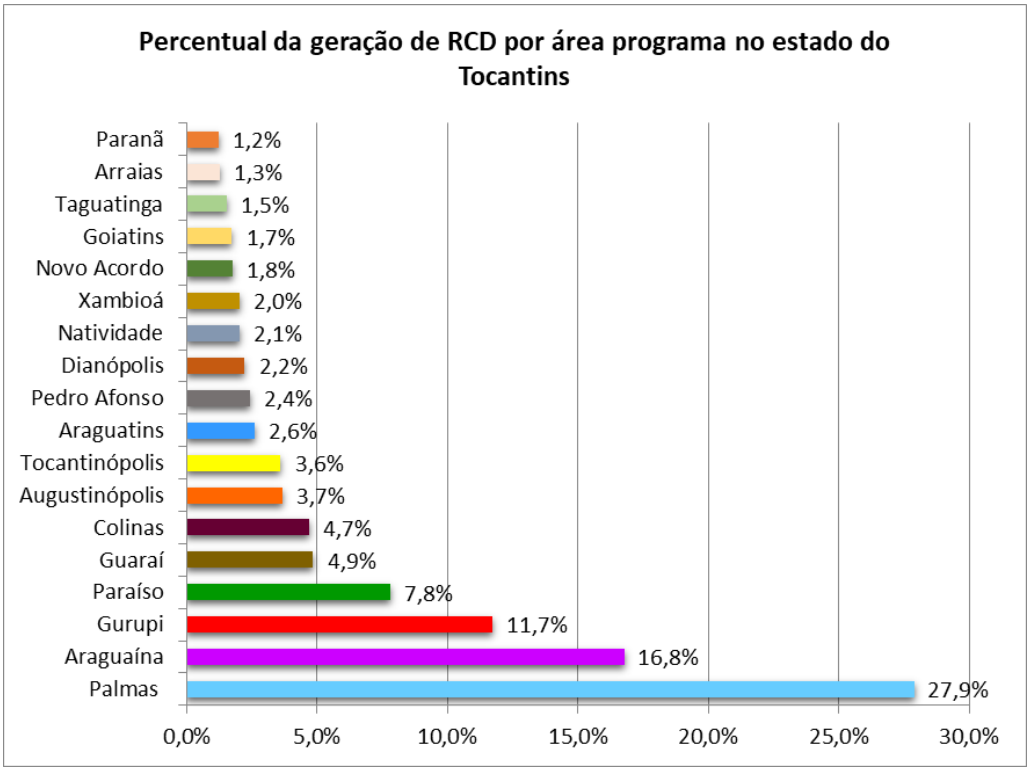


Figura 3: Gráfico do percentual da geração de RCD por área programa no estado do Tocantins.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Coleta e transporte

Na maioria dos municípios do Estado, a coleta é realizada pela prefeitura, de forma aleatória, sem cobranças de taxas e planejamento, independentemente da quantidade gerada. Nos municípios de maior porte, como Palmas, Araguaína e Gurupi, a coleta é realizada por caçambas estacionárias, disponibilizada por empresas particulares. Nesses três municípios foram identificadas 22 empresas de coleta e transporte de RCD, que movimentam cerca de 3.988 caçambas estacionárias por mês. Esse levantamento não esgota a possibilidade de outras empresas atuantes no Estado.

Disposição final

Há frequente disposição irregular dos RCD nos chamados “bota-foras” clandestinos em quase todos os municípios do Tocantins. No município de Araguaína registrou-se a existência de aterro para material inerte.Em Palmas, a

Associação Tocantinense de Empresas Tranportadoras de Entulhos, Reciclagens e Afins (ASTETER) possui um processo junto a Fundação Municipal de Meio Ambiente para o licenciamento ambiental de autorização para depósito de RCD.

Em muitas situações, os resíduos são reaproveitados para constituição de base ou aterros, principalmente em obras públicas.

Na maioria dos municípiosocorre deficiência na gestão dos RCD, e falta de controle e equipamentos adequados para o seu manejo. A maioria dos municípios do Tocantins não dispõe de programas ou iniciativas voltadas para a educação e conscientização sobre o controle de geração, coleta edisposiçãode RCD, ou incentivo para a triagem desse resíduo, com vistas a sua reutilização ou reaproveitamento, mesmo com o alto índice de geração desse tipo de resíduo.

Figura 4: Bota fora de RCD – Palmas

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Figura 5: Bota fora de RCD – Porto Nacional

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

1.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

Conforme a PNRS (BRASIL, 2010), são resíduos de serviços de saúde (RSS) os gerados em unidades que prestam atendimento de saúde, conforme regulamento ou norma estabelecida pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Englobam qualquer detrito proveniente de atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, como unidades de saúde, hospitais, clínicas veterinárias, necrotérios, funerárias, farmácias, laboratórios, entre outros.

Geração

Em função de inexistência de dados locais relacionados ao tema, foi necessário estimar a quantidade de RSS gerados no estado do Tocantins por meiodo índice de 0,550 kg/hab/ano[7]. Tem-se um total estimado de 866,20 ton/ano de RSS. As áreas programa de Palmas, Araguaína e Gurupi geram aproximadamente 53% do total de RSS do Estado. A Tabela 9 demonstra os valores estimados para cada área programa.

Tabela 9: Estimativas da geração de RSS, por área programa.

Áreas programa	Estimativa da geração (ton/ano)
Araguaína	130,67
Palmas	241,52
Gurupi	90,46
Paraíso	62,46
Colinas	42,6
Augustinópolis	41,6
Guaraí	40,35
Tocantinópolis	35,16
Araguatins	31,3
Pedro Afonso	21,29
Dianópolis	21,09
Xambioá	19,04
Novo Acordo	18,21
Natividade	17,35
Goiatins	14,67
Taguatinga	14,51
Arraias	12,2
Paranã	11,7
TOTAL	**866,18**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

7 Índice de geração de RSS para o ano de 2014, para o estado do Tocantins, conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, da ABRELPE (ABRELPE, 2014). Ressalta-se que, na próxima revisão do PERS-TO, devem ser utilizados dados locais consolidados.

Coleta e transporte

A coleta de RSS é realizada em 23 municípios que contam com o serviço de empresas terceirizadas. Dentre estes, estão os maiores geradores: Palmas, Araguaína e Gurupi. Em Palmas a empresa responsável pelos serviços é a Valor Ambiental Ltda., enquanto em Araguaína é a Litucera e em Gurupi, os RSS são coletados por uma empresa terceirizada, a Indcom Ambiental. Os municípios de Araguacema, Piraquê, São Felix do Tocantins, São Salvador do Tocantins e São Sebastião do Tocantins realizam, por meio da prefeitura, a coleta dos RSS juntamente com a dos RSU.

Disposição Final

Os resíduos de serviços de saúde do município de Palmas são coletados e incinerados pela Tocantins Reciclável, empresa terceirizada da Valor Ambiental, e as cinzas são encaminhadas ao aterro sanitário do município para disposição final.

Atualmente, o município de Araguaína encaminha os RSS para tratamento em autoclaves, da empresa Litucera. Já em Gurupi, os RSS são encaminhados para uma empresa terceirizada denominada Indcom Ambiental, onde são incinerados.

Grande parte dos municípios do Tocantins encaminha os RSS para lixões – alguns para valas sépticas separadas. Em outros municípios, como Tocantíniae Lagoa da Confusão (Figura 6 e Figura 7), não há segregação dos RSS, que são dispostos em conjunto com os RSU ou queimados a céu aberto.

Figura 6: Vala séptica - Tocantínia.

Figura 7: Embalagens de resíduos perfurocortantes dispostos com resíduossólidos urbanos – Lagoa da Confusão.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

1.5 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RSI

A PNRS (BRASIL, 2010), define os resíduos industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e de instalações industriais. Conforme o IPEA (2012a), as atividades industriais geram diferentes tipos de resíduos, com características variadas.

Os resíduos sólidos são classificados como (NBR 10004/2004): Resíduos de Classe I; Resíduos de Classe II; Resíduos de Classe III Inertes.

Geração

Para fim de exemplificaçãodos tipos de resíduos gerados no setor industrial do Estado, em consulta a 11 indústrias tocantinenses, foram identificadas a geração de resíduos recicláveis (papel, papelão, plástico, entre outros); contaminados (resíduos de serviços de saúde e caixas contaminadas com sangue); perigosos Classe I (latas de tinta, embalagens de produtos químicos, resíduos perigosos e lâmpadas); e outros tipos (fezes, sebo, resíduos de madeira, borracha, fibra, etc.). A quantidade de resíduos gerados varia de 1 a 234 toneladas/mês, dependendo da empresa. Os resíduos citados são de diferentes classificações e possuem gerenciamento previsto pela PNRS, conforme a Lei 12.305/2010.

Da coleta à disposição final

A coleta, o transporte e o armazenamento dos RSI gerados pelas indústrias no Tocantins são de responsabilidade das próprias ou de empresas particulares contratadas e regularizadas pelo órgão ambiental responsável. Dentre as principais empresas que atuam no Estado na área de coleta e destinação de resíduos industriais, estão: Biopetro Ambiental – Aterro Industrial no Espirito Santo; Ecoservice – Aterro Industrial no Maranhão; Ecoblending – Aterro Industrial em Goiás.

No Tocantins não foi identificado nenhum aterro industrial ou outro tipo de unidade de tratamento ou disposição para essa tipologia de resíduo, razão pela qual algumas indústrias acabam encaminhando para outros estados os resíduos de seus processos produtivos.

Inventário de resíduos industriais do Tocantins

Em discordância coma Resolução nº 313/2002 do CONAMA, Tocantins não realizou o Inventário Estadual de Resíduos Industriais, que poderia ser uma base de dados aprimorada acerca dos resíduos sólidos industriais no âmbito estadual.

As indústrias também estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou da atividade.

1.6 RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA

Conforme a PNRS (BRASIL, 2010), os resíduosinseridos na cadeia da logística reversa são: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Em geral, é difícil identificar os principais geradores dos resíduos do sistema de logística reversa devido à inexistência de dados referentes à quantidade gerada destes resíduos.

Anteriormente a PNRS (BRASIL, 2010) já possuíam sistemas de logística reversa implantados os seguites resíduos: pneus inservíveis, embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc), pilhas e baterias. A situação atual quanto a implantação da logística reversa, para os demais resíduos, está descrita no Quadro 1 a seguir, tendo como base as informações disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Quadro 1: Situação da implantação da logística reversa.

Cadeia	Status Atual	Empresas signatárias e aderentes ao Acordo Setorial*

Embalagens plásticas de óleos lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/03/2013.	Signatárias: Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes – SINDICOM; Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo – SIMEPETRO; Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes – SINDILUB; Sindicato Nacional do Comércio Transportador – Revendedor – Retalhista de Combustíveis – SINDITRR; Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes – FECOMBUSTÍVEIS; Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC.
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Acordo setorial assinado em 27/11/2014 e publicado em 12/03/2015.	Signatárias: Alumbra Produtos Elétricos e Eletrônicos Ltda; Brasilux Indústria Comércio Importação Exportação Ltda; ELGIN S/A; GE Iluminação do Brasil Comércio de Lâmpadas Ltda.; Lorenzetti S/A Ind Brasileiras Eletrometalúrgicas.; Osram do Brasil Lâmpadas Elétricas Ltda (Ledvance Brasil Comércio de Produtos de Iluminação Ltda); PHILIPS do Brasil Ltda.; entre outras. Aderentes: Pamplona Eletrometalurgica Ltda.; OSRAM Comercio De Soluções de Iluminação Ltda.; Swedish Match do Brasil S/A.; Elgin Industrial da Amazônia Ltda.; entre outras.

Embalagens em geral	Acordo setorial assinado em 25/11/2015 e publicado em 27/11/2015.	Signatárias: Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados – ABAD; Associação Brasileira do Alumínio – ABAL; Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação – ABIA; Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC; Associação das Indústrias de Biscoito, Massas Alimentíceas e Pães e Bolos Industrializados – ABIMAPI; Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais – ABINAM; Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação – ABINPET; Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE; Associação Brasileira da Indústria do Pet – ABIPET; Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins – ABIPLA; Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST; Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas – ABIR; Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA; Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE; Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas – ABRAFATI; Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade – ABRALATAS; Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS; Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ; Instituto Socioambiental dos Plásticos, SIRESP e COPLAST – PLASTIVIDA; Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja – SINDICERV.
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	Ainda em negociação. Até junho de 2013 foram recebidas dez propostas de acordo setorial, sendo quatro consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014.	
Medicamentos	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Ainda em negociação.	

Fonte: MMA, 2017.

Nota: * A relação completa das empresas signatárias e aderentes dos acordos setoriais estão disponíveis nos seguintes links:

- Embalagens plásticas de óleos lubrificantes: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/ACORDO+SETORIAL+SISTEMA+LOGISTICA+REVERSA+EMBALAGENS+PLASTICAS+LUBRIFICANTES

- Lâmpadas fluorescentes de vapor de mercurio e de luz mista: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/201248/Rela%C3%A7%C3%A3o+de+empresas+signat%C3%A1rias+e+aderentes+ao+acordo+setorial+de+l%C3%A2mpadas/2db0d3e8-b6b8-49d4-963a-79c3f3f71f1c

- Embalagens em geral: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/93155/Anexo_I.pdf/14c47ab2-2a25-4275-895e-0ba8c38040a6

No Tocantins, os principais geradores dos resíduos agrotóxicos, em geral, são os grandes produtores rurais. Em relação aos óleos lubrificantes, os maiores geradores estão em pontos de venda com serviços de manutenção, como postos de combustíveis, oficinas e concessionárias, indústrias automotivase transportadoras.

Os resíduos de lâmpadas têm como principais geradores os setores comercial e de serviços; setor educacional, de lazer, esportivo e cultural; iluminação pública de vias, logradouros, calçadas, monumentos, etc.. Já os resíduos pós-consumo de pilhas e baterias têm como principal gerador o consumidor. Porém, a inexistência de uma rede de captação eficiente desse material dificulta a identificação do gerador e o atendimento às obrigações dos consumidores. Os resíduos provenientes de eletroeletrônicos também são de difícil identificação, considerando a vida útil longa e o repasse dos produtos, como televisores, fogões e geladeiras, para outros usuários (ABDI, 2013).

Pneus

O índice de geração de resíduos de pneus utilizado para o cálculo da estimativa é de 2,9 kg/habitante por ano (MMA; ICLEI, 2012). A partir da projeção dos dados de população estimada (IBGE, 2015) e do índice *per capita* de geração de pneus, estima-se a geração de 4.394,34 toneladas de pneus por ano no Estado, sendo a maior estimativa para a área programa de Palmas, conforme demonstra a Tabela 10 e Figura 8.

Tabela 10: Estimativa da geração de resíduos de pneus por ano e mês, por área programa.

Áreas programa	Estimativa de geração de resíduos de pneus (ton/ano)	Estimativa de geração de resíduos de pneus (ton/mês)
Paranã	61,7	5,14
Arrais	64,35	5,36
Taguatinga	76,51	6,38
Goiatins	77,37	6,45
Natividade	91,51	7,63
Novo Acordo	95,99	8
Xambioá	100,41	8,37
Dianópolis	111,18	9,27
Pedro Afonso	112,25	9,35
Araguatins	165,02	13,75
Tocantinópolis	185,4	15,45
Guaraí	212,78	17,73
Augustinópolis	219,35	18,28
Colinas	224,62	18,72
Paraíso	329,34	27,45
Gurupi	476,99	39,75
Araguaína	689,45	57,45
Palmas	1.100,12	91,68
Total	**4.394,34**	**366,19**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

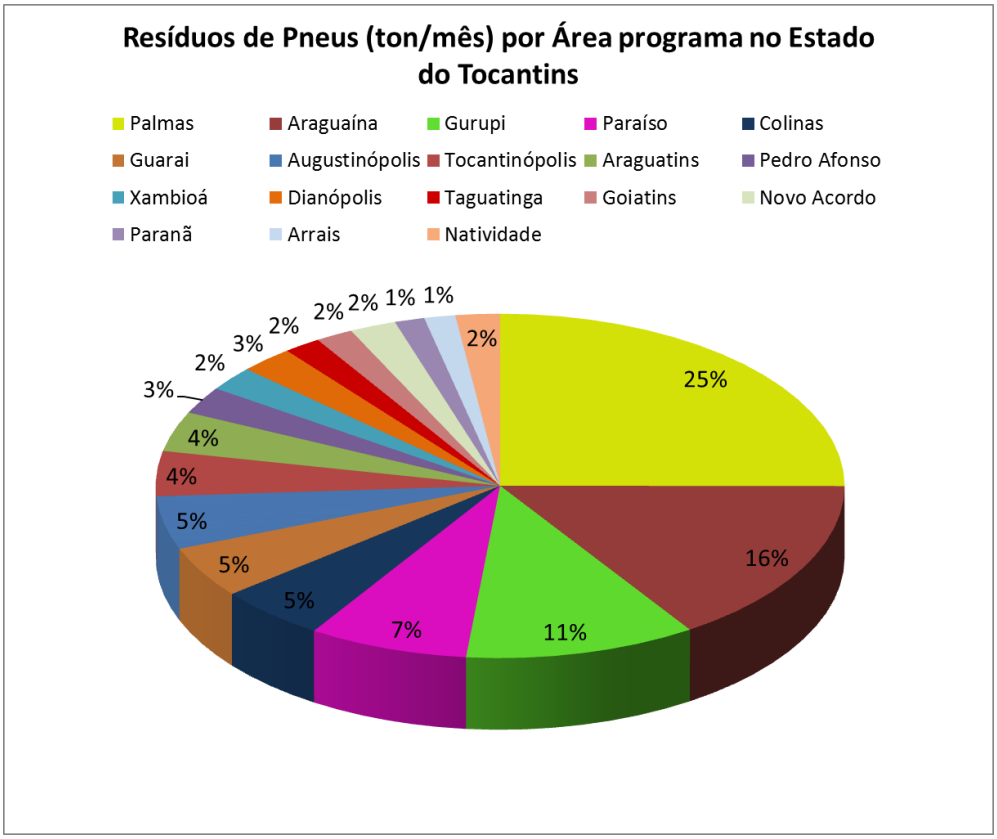


Figura 8: Gráfico da estimativa de geração de resíduos pneumáticos por área programa no Tocantins.

Elaboração: ECOTÉCNICA, 2016.

O Relatório de Pneumáticos 2016 (ano-base 2015)[8], elaborado pelo IBAMA, em atendimento ao Art. 16 da Resolução Conama nº 416/2009 (BRASIL, 2009), apresenta os pontos de coleta de pneus inservíveis cadastrados no estado do Tocantins, indicados no Quadro 2a seguir.

Quadro 2: Pontos de coleta de pneus inservíveis no Tocantins

Município	Endereço	Capacidade (unidade)
Araguaína	Rua Araguanã, 145 – Setor Rodoviário	100
Araguaína	Rua Floriano Peixoto, Lote 01, Quadra 6 Loteamento Vila Ferreira	2.000

[8]Disponivel em: http://ibama.gov.br/phocadownload/emissoeseresiduos/residuos/ibama-relatorio-de-pneumaticos-2016.pdf

Colinas do Tocantins	Avenida Presidente Dutra, 263	2.000
Guaraí	Rodovia Estadual TO 431, KM5	2.000
Gurupi	Avenida Goiás, 2525 – Centro	2.000
Gurupi	Módulo 23, Quadra 01 – Eixo Principal – Via Secundária, 3	2.000
Gurupi	Rua Manoel da Rocha, 734, Quadra 260, Lote 01	4.000
Palmas	Avenida Tocantins, 80 – Centro de Zoonoses – KM1	2.300
Palmas	Quadra 712 QI 05 – Plano Diretor Sul	100
Palmas	Quadra 715 – QI 05 – Plano Diretor Sul	75
Palmas	Quadra 912 Sul, Alameda 15 – Plano Diretor Sul	75
Porto Nacional	Avenida Carlos Braga, 1498 – Setor Aeroporto	2.000

Fonte: IBAMA, 2017

A destinação final de pneus nas demais áreas-programa ocorre em conjunto com os RSU, sendo que em muitos municípios identificou-se pneus dispostos irregularmente nos lixões.

Pilhas e baterias

No Brasil, são produzidas 800 milhões de pilhas e 17 milhões de baterias por ano (TRIGUEIRO *et al*., 2004). Os dados nacionais sobre a geração *per capita* de pilhas e baterias são apresentados a seguir:

- Geração *per capita* de pilhas: 4,34 unidades/habitante por ano;
- Geração *per capita* de baterias: 0,09 unidades/habitante por ano (MMA; ICLEI, 2012).

A partir dos índices de geração *per capita* e dos dados demográficos, é possível determinar a estimativa de geração anual de resíduos de pilhas e baterias por área programa, como indica a tabela a seguir.

Tabela 11: Estimativa da geração de resíduos de pilhas e baterias por ano, por área programa.

Área programa	Estimativa de geração de resíduos de pilhas (un/ano)	Estimativa de geração de resíduos bateria (un/ano)
Araguaína	1.031.800,28	21.396,78
Araguatins	246.963,36	5.121,36
Arrais	96.300,26	1.997,01
Augustinópolis	328.264,58	6.807,33

Área programa	Estimativa de geração de resíduos de pilhas (un/ano)	Estimativa de geração de resíduos bateria (un/ano)
Colinas	336.150,36	6.970,86
Dianópolis	166.391,26	3.450,51
Goiatins	115.795,54	2.401,29
Guaraí	318.430,14	6.603,39
Gurupi	713.847,54	14.803,29
Natividade	136.944,36	2.839,86
Novo Acordo	143.658,34	2.979,09
Palmas	1.646.379,00	34.141,50
Paraíso	492.880,78	10.221,03
Paranã	92.337,84	1.914,84
Pedro Afonso	167.988,38	3.483,63
Taguatinga	114.502,22	2.374,47
Tocantinópolis	277.456,20	5.753,70
Xambioá	150.263,82	3.116,07
Total	6.576.354,26	136.376,01

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As quatro maiores áreas-programado Tocantins (Palmas, Araguaína, Gurupi e Paraíso do Tocantins) são responsáveis por cerca de 59% do total de resíduos de pilhas e baterias produzidos em todo o Estado.

O município de Palmas possui cinco pontos de recepção de pilhas e baterias do Programa da Associação Brasileira da Indústria Eletrica e Eletrônica (ABINEE), enquanto em Araguaína, apenas um ponto. A localização dos pontos de recepção estão descritos no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3: Endereços dos pontos de recepção de pilhas e baterias.

Município	Nome Fantasia do Estabelecimento	Endereço
Araguaína	Atacadão Araguaína	AvAmazílio Correa Camargo Neto, 140 – Residencial Camargo
Palmas	Atacadão Palmas	Av 1212, s/n – Plano Diretor Sul
Palmas	Extra Hiper	Quadra 402 Sul Avenida NS s/n – Plano Diretor Sul
Palmas	Pão de Açucar	Quadra 402 Sul Avenida LO 11 – Avenida NSB – Plano Diretor Sul

Palmas	PHILIPS	Quadra 1212 – Sul Avenida LO 27, Bloco F / SL.15 – Plano Diretor Sul

Fonte: Sistema de Gestão de Logística Reversa (GM&CLOG) – Programa ABINEE Recebe Pilhas, 2017.

Em Araguaína, os comerciantes de baterias automotivas devem entregar as baterias usadas para aquisição denovas, em um sistema de logística reversa estabelecida no município.

Lâmpadas fluorescentes

Esse tipo de material tem a peculiaridade de fazer parte do manuseio cotidiano durante sua vida útil, mas que se torna nocivo ao meio ambiente quando descartado inadequadamente e, por isso,assume conotação de resíduo perigoso.

Com base no documento: “Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação”, do Ministério do Meio Ambiente e ICLEI – Brasil (2012), o índice de geração de lâmpadas fluorescentes é igual a 4,0 unidades/domicílio por ano. ATabela 12 apresenta as estimativas mensal e anual de geração de resíduos de lâmpadas, e a Figura 9 apresenta o percentual anual do resíduo gerado no estado do Tocantins por áreaprograma.

Tabela 12: Estimativa da geração de resíduos de lâmpadas por mês e ano, conforme a área programa.

Área programa	Estimativa de geração de resíduos de lâmpadas (un./ano)	Estimativa de geração de resíduos de lâmpadas (un./mês)
Araguaína	243.868,00	20.322,33
Araguatins	52.856,00	4.404,67
Arrais	25.772,00	2.147,67
Augustinópolis	71.816,00	5.984,67
Colinas do Tocantins	85.420,00	7.118,33
Dianópolis	38.424,00	3.202,00
Goiatins	23.544,00	1.962,00
Guaraí	84.580,00	7.048,33
Gurupi	189.928,00	15.827,33
Natividade	35.924,00	2.993,67
Novo Acordo	38.244,00	3.187,00
Palmas	389.828,00	32.485,67
Paraíso do Tocantins	123.680,00	10.306,67
Paranã	24.248,00	2.020,67

Área programa	Estimativa de geração de resíduos de lâmpadas (un./ano)	Estimativa de geração de resíduos de lâmpadas (un./mês)
Pedro Afonso	38.864,00	3.238,67
Taguatinga	29.012,00	2.417,67
Tocantinópolis	65.804,00	5.483,67
Xambioá	36.928,00	3.077,33
Total	**1.598.740,00**	**133.228,33**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

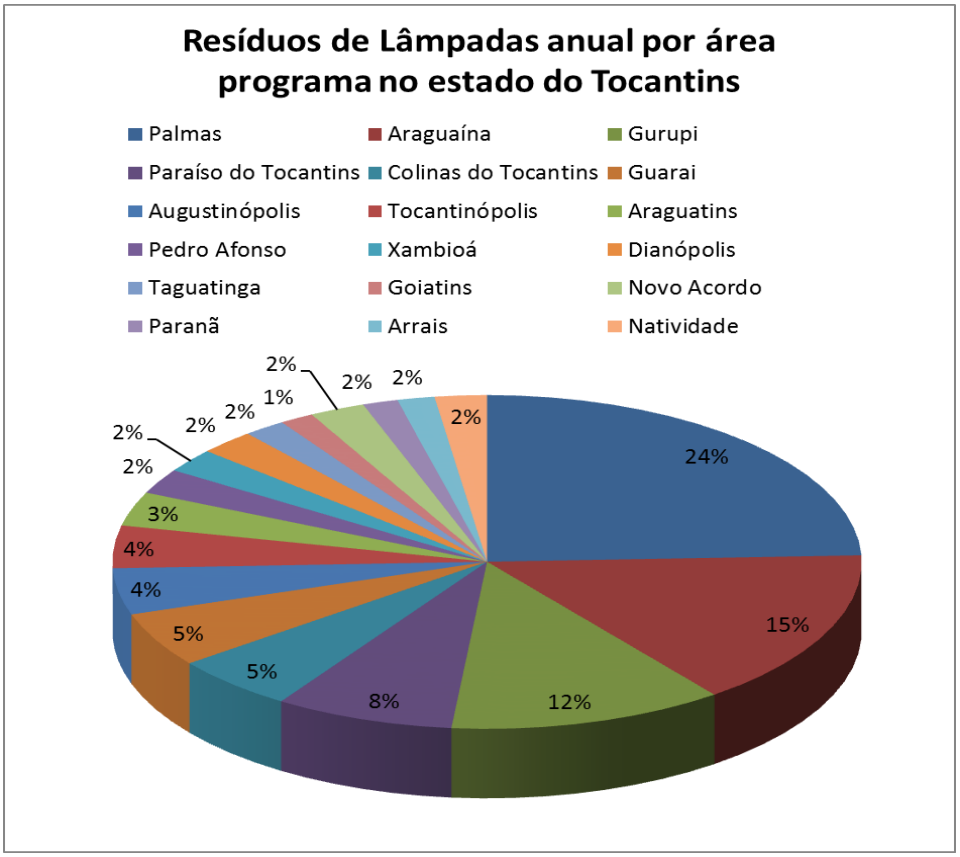


Figura 9: Gráfico do percentual de geração de resíduos de lâmpadas anual por área programa no estado do Tocantins.

Elaboração: ECOTÉCNICA, 2016.

O Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes estabelece estimativas de ponto de entrega de lâmpadas considerando a quantidade a ser devolvida pelo consumidor, baseado em dados populacionais e respectivas taxas de crescimento. Assim, no cronograma de

implantação do acordo setorial estão previstos no Tocantins seis municípios com pontos de entrega, sendo eles: Araguaína, Gurupi, Porto Nacional, Miracema do Tocantins, Colinas do Tocantins e Tocantinópolis. Ressalta-se que os locais de instalação desses pontos ainda não foram definidos.

Resíduos de equipamentos eletrônicos

Os equipamentos eletroeletrônicos são os produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos.

Em 2007, o Brasil produzia 2,6 kg de resíduos de equipamentos eletrônicos (REEE) por habitante/ano. Em 2009, 3,3 kg/habitante/ano (FEAM, 2009) e, em 2011, aproximadamente 6,4 kg/habitante/ano (XAVIER e CARVALHO, 2014).

Com base no índice de geração de Xavier e Carvalho (2014), equivalente a 6,4 kg/habitante/ano, estima-se que no Tocantins sejam geradas 9.697,85 toneladas de REEE por ano. As áreas-programa mais populosas do Estado (Palmas, Araguaína, Gurupi e Paraíso do Tocantins) são as que mais geram REEE, conforme demonstra a Tabela 13.

Tabela 13: Estimativa da geração de resíduos de equipamentos eletrônicos, por área programa.

Área programa	Estimativa de geração de REEE (kg/ano)	Estimativa de geração de REEE (t/ano)
Araguaína	1.521.548,80	1.521,54
Araguatins	364.185,60	364,18
Arrais	142.009,60	142
Augustinópolis	484.076,80	484,07
Colinas do Tocantins	495.705,60	495,7
Dianópolis	245.369,60	245,36
Goiatins	170.758,40	170,75
Guaraí	469.574,40	469,57
Gurupi	1.052.678,40	1.052,67
Natividade	201.945,60	201,94
Novo Acordo	211.846,40	211,84
Palmas	2.427.840	2.427,84
Paraíso do Tocantins	726.828,80	726,82
Paranã	136.166,40	136,16
Pedro Afonso	247.724,80	247,72
Taguatinga	168.851,20	168,85
Tocantinópolis	409.152	409,15
Xambioá	221.587,20	221,58
Total	**9.697.849,60**	**9.697,85**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

O PMSB de Palmas (2014) apresentou a NS Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico como a única empresa que fazia a coleta de REEE no município. No local era realizada a descaracterização e separação dos componentes, como placas, HDs, fontes, drives, sucatas, entre outros. Depois, os resíduoseram encaminhados para a empresaLorene Multinacional, de Guarulhos (SP), que recebia, a cada três meses, aproximadamente oito toneladas de resíduos (400 kg só de placas). A empresa emite certificados de destinação correta dos resíduos aos grandes geradores.

Apesar de haverem algumas pequenas iniciativas identificadas, como nos municípios de Araguaína, Dianópolis, Xambioá, Gurupi e Palmas, que recebem parte dos resíduos eletrônicos, constatou-se que, no Tocantins, a maior parte desses resíduos é descartada de forma irregular em lixões (Figura 10 e Figura 11).

Figura 10: Lixão de Miracema do Tocantins
Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Figura 11: Lixão de Araguaçu
Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Embalagens de agrotóxicos

A partir da entrada em vigor das Leis Federais 7.802/1989 e 9.974/2000, a responsabilidade pela destinação adequada das embalagens de agrotóxicos passou a ser dividida entre fabricantes, revendedores, agricultores e o poder público – este agente fiscalizador. Conforme a norma, após a compra, o agricultor tem um ano para devolver as embalagens vazias e lavadas na unidade de recebimento indicada na nota fiscal do produto.

O item 1.9 – Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris discorre detalhadamente sobre a geração de embalagens de agrotóxicos, incluindo a logística reversa, no estado do Tocantins.

Óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens

A norma NBR 10.004/2004classifica as embalagens de óleo lubrificante pós-consumo como resíduos perigosos, já que oferecem riscos de toxidade dérmica quando em contato prolongado com a pele. Em dezembro de 2013 foi assinado o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante, a ser implantado em três fases, sendo a região norte do país abrangida pela segunda fase. A nível nacional existe o Programa Jogue Limpo, responsável pela gestão da logística reversa de lubrificantes, contudo, o Tocantins não é atendido pelo programa.

Não foram encontrados dados específicos a respeitoda geração de resíduos de óleos lubrificantes nos municípios do Tocantins, porém, conforme o PMSB de Palmas, os postos de combustíveis fazem a destinação das embalagens de óleos às empresas terceirizadas de cada bandeira de rede de abastecimento.

Logística reversa e a relação com os catadores

A logística reversa e a sustentabilidade, quando associadas, proporcionam o aumento do lucro com a comercialização de materiais, o que contribui para a preservação do meio ambiente. Com a redução, reutilização e reciclagem, não há depósito de materiais em aterros.O trabalho dos catadores também se torna mais importante e evidente nessa cadeira, pois acrescenta valores econômico, social e ambiental aos resíduos descartados.

No Tocantins, três cooperativas/associações fazem parte do Programa Logística Reversa – Projeto Recoopet, desenvolvido pela Coca-Cola Refrescos Bandeirantes. Duas instituições são de Palmas (Ascampa e Cooperam), e outra de Gurupi.

O material reciclável pode chegar às cooperativas de três formas: por meio de pontos voluntários de entrega; coleta seletiva; ou entrega individual. Depois de passar por uma triagem, o material é vendido e repassado para a indústria responsável pelo tratamento.

1.7 RESÍDUOS DE TRANSPORTES

APNRS, instituída pela Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), define os resíduos de transporte como aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira.

Entre os resíduos gerados pelos serviços de transporte, estão: resíduos orgânicos oriundos de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo; sucatas e embalagens em geral; material de escritório; resíduos infectantes; resíduos químicos; cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas; lâmpadas, pilhas e baterias; resíduos contaminados por óleos ou decorrentes de atividades de manutenção dos diversos meios de transporte; entre outros.

Apesar da atuação dos órgãos ambientais nas esferas federal e estadual, que exigem os PGRS relacionados ao serviço de transporte, não existe uma base de dados com informações sobre a geração, armazenamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos. Importante o Estado apoiar o estabelecimento de indicadores e ferramentas de controle para monitorar os procedimentos relacionados à gestão dos resíduos em portos, aeroportos, pátios ferroviários e rodoviários e outros estabelecimentos ligados ao serviço de transporte.

Transportes Aéreos

No Tocantins há um aeroporto nacional, situado em Palmas(Brigadeiro Lysias Rodrigues – SBPJ), e outros três de menor portecomcapacidade para pouso e decolagem de aeronaves comerciais e particulares, emAraguaína, Gurupi e Porto Nacional.

A INFRAERO dispõe de uma política ambiental para orientar, estabelecer estratégias e objetivos com vistas ao planejamento, construção e operação das suas instalações, conforme as leis e regulamentos ambientais. Um dos programas é o de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos aeroportos.

Os aeroportos produzem, em sua maioria, resíduos classe II, provenientes de refeitórios, restaurantes e lanchonetes. Já os resíduos recicláveis são gerados em

escritórios, terminais de carga, companhias aéreas, concessionárias ou nas áreas de circulação interna dos aeroportos.Outros materiais produzidos nos aeroportos são os especiais, como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias. Para esses materiais e para os resíduos sólidos provenientes de áreas de risco sanitário é realizada a logística reversa, com devolução aos fabricantes.

Os resíduos classe D (não apresentam risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, e são equiparados aos resíduos domiciliares), produzidos no aeroporto de Palmas são armazenados em dois pontos temporáriose depois seguemparaa área de transbordo. No aeroporto de Araguaína, os resíduos comuns são coletados e encaminhados, três vezes por semana, ao aterro sanitário, juntamente com os resíduos urbanos.

Transportes Aquaviários

De acordo com os mapeamentos dos portos hidroviários realizados pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal (MMA, 2010) e pela Associação Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), o Tocantins possui 11 portos fluviais: cinco no rio Araguaia e seis no rio Tocantins.

Segundo a ANTAQ (2011b), os resíduos das embarcações e das atividades portuárias são apontados como os principais fatores causadores de impacto na atividade.

No Tocantins não foi identificado nenhum dado concreto sobre a geração e gestão de resíduos nesse modal de transporte.

Transportes Rodoviários

Entre os resíduos gerados nesse tipo de modal estão vidro, ferro e aço automotivos, e pneus inservíveis. Constata-se a carência de bases que consolidem dados sobre geração, armazenagem e destinação de resíduos sólidos de transportes no Estado.

Transportes Ferroviários

Os resíduos de transportes ferroviários gerados são provenientes da supressão da vegetação (solo, poda e agregados); de materiais e equipamentos utilizados no empreendimento (papel, papelão, metais, madeiras e plásticos); dos

acampamentos, canteiros de obras e instalações de apoio (hospitalar, escritório, domésticos); e da execução da instalação (entulhos da construção, pedaços metálicos, tintas, dormentes e etc.).

A VALEC, empresa concessionária da Ferrovia Norte-Sul, possui uma norma geral ambiental que trata do Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Construção e Conservação em ferrovias.Ainda, exige das empreiteiras e subcontratadas relatórios de acompanhamento das ações de gerenciamento realizadas nos canteiros de obras e nas frentes de serviço. Estes relatórios são disponibilizados para a VALEC, mas não são públicos.

1.8 RESÍDUOS SÓLIDOS DE MINERAÇÃO

A PNRS classifica os resíduos de mineração como aqueles gerados na atividade de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios. Conforme análise do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), os processos minerários que apresentam potencial de geração de resíduos são: Concessão de Lavra; Licenciamento; e Autorização de Pesquisa com Guia de Utilização.

A quantificação do volume de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração é dificultada pela complexidade e diversidade de operações e tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento das substâncias minerais. Além disso, os dados acerca das produções das minas em operação são informados apenas ao DNPM por meio do Relatório Anual de Lavra (RAL), ou seja, não estão disponíveis para consulta pública.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os serviços de mineração geram dois tipos de substâncias em maiores quantidades: os estéreis e os rejeitos. O primeiro são os materiais escavados, gerados pela extração ou lavra no decapeamento das minas, e que não possuem valor econômico agregado. Já os rejeitos são resultantes dos processos de beneficiamento das substâncias minerais, a fim de padronizar fragmentos, remover minerais associados sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final (ICMM, 2006).

Não há um controle sistemático de quantidade de rejeitos gerados nas atividades de mineração no estado do Tocantins.

A disposição dosresíduosestéreis ocorre em locais de armazenamento, na maioria, depósitos amplos e simplificados, sendo realizada no formato de pilhas, com o auxílio de caminhãobasculante.Os resíduos estéreis podem ser aproveitados em obras civis, na reconformação de taludes e conservação de estradas, ou em obras na própria planta de extração.

A maneira mais comum e indicada para a disposição de rejeitos em geral é a barragem de rejeitos, cujo registro de informações nacionais obrigatório é mantido pelo DNPM. No Tocantins, há três barragens de rejeitos que se enquadram na Política Nacional de Segurança em Barragens,uma localizada no município de Natividade, conhecida como Cajá 1 e outras duas em Arraias: Barragem de Água Bruta e Barragem de Contenção de Rejeitos.

1.9 RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS

A PNRS, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, classifica os resíduos agrossilvopastoriscomo aqueles gerados na agropecuária e silvicultura, incluindo os relacionados aos insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010). Embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários são enquadrados como agrossilvopastoris inorgânicos.

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos não são vistos como potenciais causadores de danos ambientais, desde que devidamente tratados. É comum a utilização desses resíduos nos ciclos produtivos ou como matéria-prima de outros processos de produção.

1.9.1 Resíduos orgânicos

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos possuem duas origens: animal e vegetal. Na criação animal, os principais resíduos sólidos são os provenientes do metabolismo (fecais e urinários) e as carcaças de animais mortos durante a produção. Já os resíduos sólidos da criação vegetal são os que decorrem da própria atividade e normalmente utilizados na geração de energia, incorporados ao solo

durante o ciclo das culturas, como fonte de matéria orgânica e nutrientes, ou então utilizados na alimentação de animais.

Com base em IPEA (2012b), estima-se que a agricultura no estado do Tocantins, em 2014, gerou um total de 2.753.378 toneladas de resíduos sólidos como consta na Tabela 14.

Tabela 14: Estimativa da geração de resíduos da agricultura no Tocantins – 2014.

Lavoura	Produção total colhida (t)(IBGE, 2014)	Fator residual(IPEA, 2012)	Resíduos Gerados (t)
Soja	2.094.100	73%	1.528.693
Milho	448.226	58%	259.971
Feijão	12.418	53%	6.582
Cana-de-açúcar	2.805.957	30%	841.787
Arroz	511.035	20%	102.207
Banana	26.632	50%	13.316
Laranja	1.714	48%	823
TOTAL	**5.900.082**	**-**	**2.753.378**

Fonte: IBGE, 2014; IPEA, 2012b.
Elaborado por: ECOTÉCNICA, 2016.

As principais criações pecuárias, geradoras de resíduos agrossilvopastoris orgânicos no Tocantins, são provenientes de: bovinos, equinos, bubalinos, suínos, caprinos, ovinos e aves de corte e postura, como aponta a Tabela 15.

Tabela 15: Estimativa de geração de dejetos animais por rebanho no Tocantins.

Rebanho	Quantidade (cabeças)	Geração de resíduos (t/ano)
Bovinos	8.062.227	67.142.485
Equinos	264.955	NI
Bubalinos	7.408	NI
Suínos	273.703	146.614
Caprinos	25.455	NI
Ovinos	129.263	NI
Aves de corte	8.248.438	40.533
Aves de postura	1.477.555	83.350
TOTAL	**18.489.004**	**67.412.982**

Nota: NI = Não informado.
Fonte: IBGE, 2014; IPEA, 2012b.
Elaborado por: ECOTÉCNICA, 2016.

O resíduo florestal é o material proveniente da colheita ou processamento da madeira e de outros produtos florestais que permanece sem utilização definida durante o processo. Quanto à origem, podem ser classificados como: resíduo de colheita florestal; resíduo do processamento mecânico da madeira; resíduo da produção de celulose e papel; entre outros.

Os principais produtos da extração vegetal e silvicultura no Tocantins são: carvão vegetal; lenha; fibras; madeira em tora para diversas finalidades; e as amêndoas de babaçu, estas de grande importância social na região.

Os dados existentes de resíduos gerados pela extração vegetal e silvicultura, no estado do Tocantins, foram disponibilizados pelo diagnóstico do IPEA (2012b). Apesar de desatualizados, são os únicos dados disponíveis para estimativa da geração destes resíduos no Estado, conforme a Tabela 16.

Tabela 16: Estimativa do montante de resíduos florestais no Tocantins - 2009.

Geração de resíduo	(m³/ano)
Florestal lenhoso	90.448,22
Processamento mecânico da madeira	14.758,45
TOTAL	**105.206,67**

Fonte: IPEA, 2012b.

Esse tipo de resíduo ainda possui como prática comum o descarte inadequado, deixando-se de aproveitá-los economicamente. Muitos deles são

queimados a céu aberto, nos pátios das empresas de processamento, ou dispostosem locais inadequados, sendo comum encontrá-los em margens de rios e lagos, além de serem depositados inadequadamente em lixões ou aterros clandestinos. Quando aproveitados, tradicionalmente, os resíduos da madeira possuem os seguintes fins: produção de energia elétrica e térmica; uso em granjas como forragem de piso, por exemplo, para cama de aviários; adubo; carvão e combustíveis; extração de óleos e resinas; madeira reconstituída; e lenha (IPEA, 2012b).

1.9.2 Resíduos inorgânicos

Embalagens de agrotóxicos

Dentre os diferentes tipos de resíduos agrossilvopastoris, o sistema de destinação final das embalagens de agrotóxicos funciona como um ciclo, que envolve agricultores, centros de distribuição, a indústria e o poder público, que compartilham as responsabilidades expressas nas Leis Federais 7.802/89 (BRASIL, 1989) e 9.974/00 (BRASIL, 2000a).

No Brasil, o sistema de logística reversa dessas embalagens é gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade que reúne todos os fabricantes de agrotóxicos do país. Segundo este instituto, no Tocantins, em 2016, foram registradas605 toneladas de embalagens devolvidas por meio do recebimentos intinerantes,nos postos e centrais de recebimento.

As embalagens vazias de agrotóxicos devem ser submetidas à tríplicelavageme devolvidas em cumprimento à Lei Federal9.974/00 (BRASIL, 2000a), no prazo de um ano após a compra do produto, juntamente com tampas e rótulos.

No site da ADAPEC, assim como no portal do INPEV, possui o endereço de algumas das sete unidades fixas de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Tocantins, localizadas nos municípios de Pedro Afonso, Silvanópolis, Araguaína, Tocantinópolis, Colinas do Tocantins, Gurupi e Lagoa da Confusão. Além dessas unidades, o Tocantins conta ainda com o recebimento itinerante, realizado

pelos agentes de comercialização de agrotóxicos e pelas centrais de recebimento. Esta modalidade consiste no recebimento temporário de embalagens vazias em locais próximos às propriedades rurais mais distantes, proporcionando uma alternativa para a devolução das mesmas ao Sistema Campo Limpo[9].

Do total de embalagens vazias devolvidas no Tocantins, cerca de 89,3% do total, estavam dentro dos parâmetros corretos da tríplice lavagem e foram posteriormente encaminhadas para reciclagem. As não laváveis e as laváveis contaminadas, que somaram 10,7% foram incineradas pelos fabricantes (ADAPEC, 2017).

Embalagens de fertilizantes

O Tocantins chegou próximo a média de 120 kg/ha de fertilizantes comercializados em 2010 (IBGE, 2012b). Entretanto, a legislação brasileiravigentenão contempla a logística reversa e a destinação final das embalagens de fertilizantes, o que torna praticamente inexistentes dados estatísticos e informações oficiais sobre estes tipos de resíduos.

Segundo um levantamento realizado pelo IPEA (2013) com proprietários rurais do Brasil, 78% dos entrevistados disseram que reaproveitavam as embalagens de fertilizantes para outros fins, 27% queimavam as embalagens, e 11% as jogavam no lixo comum. Também é prática comum no meio rural o comércio informal de compra e venda das embalagens de fertilizantes.

Insumos veterinários

Assim como em relação aos fertilizantes, a legislação não contempla a logística reversa nem a destinação final dos produtos veterinários. Também não há dados estatísticos e informações oficiais sobre esses resíduos.

Mas, é possível estimar, por exemplo, a geração de frascos-ampolas de vacinas contra a febre aftosa. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, na primeira etapa de vacinação em 2015 no Tocantins foram vacinados 8.136.457 de bovídeos (bovinos e bubalinos); e 3.704.331 na segunda

[9] Sistema Campo Limpo: logística reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas, estabelecida pela Lei Federal nº 9.974 (BRASIL, 2000), regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074 (BRASIL, 2002).

etapa, somando 11.840.788 animais no ano. Assim, estima-se a geração de 484.229 frascos, cuja disposição final não se conhece.

1.9.3 Resíduos domésticos na área rural

Considerando uma média subestimada de 0,1 kg/hab.dia de resíduos sólidos domésticos rurais e uma população rural de 293.319 habitantes para o estado do Tocantins (IBGE, 2014), estima-se que são gerados, em média, 29 toneladas diárias de resíduos sólidos domésticos no Estado.

Segundo dados do IPEA (2013), de 2009, no Tocantins, 6,6% dos resíduos domésticos da zona rural são coletados, 83,2% são queimados ou enterrados naspropriedades, e 8,7% são jogados em terrenos baldios ou logradouros. Os dados identificam o Estado entre aqueles de menor cobertura de coleta rural por domicílio no Brasil.

1.10 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO

São considerados como resíduos dos serviços de saneamento básico aqueles originados nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esses resíduos são caracterizados como lodos, originados nos processos de tratamento em Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

As duas maiores entidades encarregadas dos serviços de saneamento básico, no Tocantins, são a ODEBRECHT AMBIENTAL[10]/SANEATINS e a ATS. A primeira é uma empresa privada, que atende 47 municípios do Estado, alguns com os serviços de água e esgoto, e outros apenas com o serviço de abastecimento de água. Já a ATS, autarquia do governo estadual, atende outros 78 municípios do Tocantins com o serviço de abastecimento de água. Em 6 dos demais municípios, a prefeitura se encarrega da prestação de serviço de saneamento; e o outro município

[10] A partir de abril/2017 passou a ser BRK Ambiental.

é atendido pela empresa Hidroforte Administração e Operação Ltda. Os demais municípios não informaram.

Segundo informações disponibilizadas pela ODEBRECHT, no Tocantins,em todas as ETAs operadas pela empresa, são gerados 30 m³ de lodo por mês, ou seja, 0,0008% do volume de água tratada. Neste diagnóstico, foi considerado que a geração de lodo atinge 0,83% do volume da água tratada nas ETA do Estado, sem considerar o processo de desinfecção simples, no qual não há geração de lodo, conforme Peig (2013). Seguindo as premissas citadas anteriormente, para cada município, cujo volume mensal de água tratada foi disponibilizado no SNIS, foram estimados os volumes mensais de lodo gerado. Os municípios cuja fonte de abastecimento de água são poços profundos e com tratamento somente desinfecção e fluoretação, não há geração de lodo, portanto quantidade igual a zero. Nos demais com tratamento completo ou submetido à filtração apresenta-se a estimativa[11].

As estimativas de geração de lodo das ETA operadas pela ODEBRECHT AMBIENTAL / SANEATINS e ATS no estado do Tocantins estão citadas nas tabelas a seguir.

Tabela 17: Estimativa de geração de lodo nas Estações de Tratamento de Água operadas pela ODEBRECHT AMBIENTAL | SANEATINS.

Município	Volume da água tratada(m³/mês)*	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Aguiarnópolis	21.478,05	0,00
Aliança do Tocantins	18.266,58	0,00
Almas	21.711,28	0,00
Alvorada	34.824,19	0,00
Araguaçu	40.054,07	332,45
Araguaína	1.042.449,01	8.652,33
Araguanã	17.130,50	0,00
Arapoema	34.262,99	284,38
Arraias	38.542,23	319,90
Augustinópolis	61.877,81	0,00
Babaçulândia	23.930,57	198,62

[11] O tratamento aplicado informado pela operadora do serviço de abastecimento constam no volume completo.

Município	Volume da água tratada(m³/mês)*	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Barrolândia	27.254,51	226,21
Buriti	38.570,69	320,14
Campos Lindos	22.033,57	0,00
Carrasco Bonito	12.851,02	0,00
Colinas do Tocantins	159.002,57	0,00
Colméia	36.999,26	0,00
Combinado	28.362,68	235,41
Cristalândia	48.208,95	400,13
Dianópolis	79.184,33	657,23
Figueirópolis	18.044,59	149,77
Filadélfia	27.597,14	229,06
Formoso do Araguaia	73.521,38	610,23
Goiatins	28.737,65	0,00
Guaraí	156.592,10	0,00
Gurupi	473.800,84	3.932,55
Lagoa da Confusão	36.753,66	0,00
Lavandeira	6.632,65	0,00
Miracema do Tocantins	92.750,32	769,83
Miranorte	67.519,58	560,41
Natividade	49.266,76	0,00
Nazaré	17.234,64	0,00
Nova Olinda	34.805,63	0,00
Palmas	2.033.694,60	16.879,67
Palmeiras do Tocantins	13.550,88	0,00
Palmeirópolis	34.067,71	282,76
Paraíso do Tocantins	319.329,76	0,00
Paranã	27.502,35	228,27
Peixe	32.099,03	0,00
Porto Nacional	382.218,17	3.172,41
Rio Sono	10.781,73	89,49
São Miguel do Tocantins	30.231,07	0,00
São Sebastião do Tocantins	15.165,36	0,00

Município	Volume da água tratada(m³/mês)*	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Taguatinga	64.670,71	536,77
Tocantinópolis	122.103,56	0,00
Wanderlândia	31.873,34	264,55
Xambioá	47.024,57	390,30
TOTAL	**6.054.564,64**	**39.722,86**

Fonte: SNIS, 2014; PEIG, 2013.

Tabela 18: Estimativa de geração de lodo nas Estações de Tratamento de Água operadas pela ATS.

Município	Volume da água tratada (m³/mês)	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Abreulândia	12.120,83	0,00
Angico	16.018,33	0,00
Aparecida do Rio Negro	14.567,50	0,00
Aragominas	13.213,33	0,00
Araguacema	13.086,67	108,62
Aurora do Tocantins	14.033,33	116,48
Bandeirantes do Tocantins	7.737,50	0,00
Barra do Ouro	8.591,67	0,00
Bernardo Sayão	11.334,17	0,00
Brasilândia do Tocantins	5.383,33	0,00
Brejinho de Nazaré	14.017,50	0,00
Cariri do Tocantins	11.017,50	0,00
Carmolândia	5.907,50	49,03
Caseara	14.989,17	0,00
Centenário	8.209,17	0,00
Chapada da Natividade	10.768,33	0,00
Conceição do Tocantins	15.085,00	125,21
Couto de Magalhães	8.239,17	0,00
Crixás do Tocantins	4.394,17	0,00
Divinópolis do Tocantins	28.751,67	238,64
Dois Irmãos do Tocantins	17.723,33	0,00
Dueré	18.445,00	0,00
Esperantina	18.383,33	0,00
Fátima	24.865,83	0,00

Município	Volume da água tratada (m³/mês)	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Fortaleza do Tabocão	16.363,33	0,00
Goianorte	11.238,33	0,00
Ipueiras	4.669,17	38,75
Itapiratins	313,33	2,60
Itaporã do Tocantins	9.034,17	74,98
Jaú do Tocantins	10.722,50	0,00
Juarina	4.171,67	0,00
Lagoa do Tocantins	10.935,83	0,00
Lajeado	11.610,83	96,37
Lizarda	12.521,67	0,00
Luzinópolis	10.054,17	0,00
Marianópolis do Tocantins	8.170,83	0,00
Maurilândia do Tocantins	7.387,50	0,00
Monte do Carmo	16.611,67	137,88
Monte Santo do Tocantins	6.201,67	0,00
Muricilândia	11.415,00	0,00
Nova Rosalândia	9.797,50	0,00
Novo Acordo	16.646,67	0,00
Novo Alegre	8.766,67	72,76
Novo Jardim	6.394,17	53,07
Oliveira de Fátima	4.509,17	0,00
Palmeirante	8.314,17	69,01
Pau D Arco	17.440,83	0,00
Pequizeiro	16.573,33	0,00
Pindorama do Tocantins	11.219,17	93,12
Piraquê	8.054,17	0,00
Pium	20.486,67	170,04
Ponte Alta do Bom Jesus	12.018,33	99,75
Ponte Alta do Tocantins	37.669,17	0,00
Porto Alegre do Tocantins	11.073,33	0,00
Praia Norte	23.502,50	0,00
Presidente Kennedy	19.304,17	0,00
Pugmil	9.205,00	0,00

Município	Volume da água tratada (m³/mês)	Volume do lodo gerado (m³/mês)
Recursolândia	9.703,33	0,00
Riachinho	7.084,17	58,80
Rio da Conceição	8.388,33	0,00
Rio dos Bois	6.789,17	0,00
Sampaio	19.380,83	0,00
Sandolândia	5.155,00	42,79
Santa Maria do Tocantins	11.221,67	0,00
Santa Rita do Tocantins	2.469,17	20,49
Santa Rosa do Tocantins	5.523,33	45,84
Santa Tereza do Tocantins	21.464,17	0,00
Santa Terezinha do Tocantins	14.010,00	0,00
São Bento do Tocantins	15.717,50	0,00
São Félix do Tocantins	4.405,00	0,00
São Salvador do Tocantins	10.609,17	0,00
São Valério da Natividade	7.348,33	60,99
Silvanópolis	16.068,33	133,37
Sucupira	5.202,50	0,00
Taipas do Tocantins	4.845,00	40,21
Tocantínia	17.330,83	143,85
Tupirama	4.961,67	41,18
Tupiratins	6.355,00	0,00
Total	**913.312,50**	**2.133,83**

Fonte: SNIS, 2014; PEIG, 2013.

De maneira geral, são gerados valores pequenos de lodo nas estações de tratamento de água operadas no Tocantins, não havendo coleta e armazenamento dos resíduos, que permanecem nas ETA. Segundo o PMGIRS de Araguaína, os 235 kg de lodo desidratado de ETA, gerados mensalmente no município, são armazenados em um tanque de sedimentação dentro da ETA, não havendo disposição final dos mesmos.

No tratamento de esgoto, a ODEBRECHT gera 69,5 toneladas de lodo por mês, produzidos nas ETE de seis municípios atendidos pela rede coletora de esgoto, conforme a Tabela 19. Não foram disponibilizados dados dos demais municípios atendidos pelo serviço.

Tabela 19: Geração de lodo nas Estações de Tratamento de Esgoto segundo a ODEBRECHT AMBIENTAL | SANEATINS.

Município	Volume do esgoto tratado (m³/mês)*	Quantidade de lodo gerado (tonelada/mês)*
Aguiarnópolis	7.016,10	0,014
Araguaína	109.356,30	2,740
Augustinópolis	10.843,39	SI
Carrasco Bonito	2.946,67	SI
Colinas	22.253,66	SI
Guaraí	44.955,65	SI
Gurupi	44.754,78	0,885
Palmas	560.507,82	46,566
Paraíso do Tocantins	11.524,60	16,792
Peixe	3.435,77	SI
Porto Nacional	82.986,77	2,480
Tocantinópolis	13.700,50	SI
TOTAL	**914.282,00**	**69,477**

Fonte: SANEATINS, 2016.
Nota: *Valores médio para o ano de 2015 (janeiro à outubro); SI = Sem Informação

Nos demais municípios do Tocantins não atendidos pela rede coletora de esgoto e com outros métodos de tratamento – como fossa séptica –, não foi possível levantar dados relacionados à geração do lodo.

O transporte dos resíduos dos processos de tratamento de esgoto é feito pelas próprias empresas geradoras ou por empresas particulares contratadas. No Tocantins, o lodo gerado nas ETE não recebe nenhum tipo de tratamento antes da disposição final, que ocorre, principalmente, em aterros.

1.11 ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS E ÁREAS ÓRFÃS CONTAMINADAS

As áreas degradadas identificadas no estado do Tocantins, estão relacionadas às áreas de disposição final dos resíduos sólidos (lixões, aterros controlados ou sanitários), identificadas na etapa do diagnóstico do PERS/TO, sendo três aterros sanitários com operação controlada, sete aterros controlados e 129 lixões. Acrescenta-se ainda, as áreas de bota-fora, conforme indica aFigura 12.

A análise das áreas degradadas também considera como fundamental o mapeamento dos focos de incêndio, que são monitorados diariamente pelo INPE, principalmente nas áreas próximas aos lixões, uma vez que a prática da queima a céu aberto dos resíduos é recorrente em todo o Estado. Mesmo que as queimadas sejam causadas pela estiagem, calor, concentração de raios em pequenos pedaços de vidros e ainda em decorrência da ação humana, a presença de focos em locais onde existe acúmulo de resíduos é fator preocupante, devido ao grande risco de contaminação hídrica, do solo e do ar, além da possibilidade de rápida dispersão do fogo.

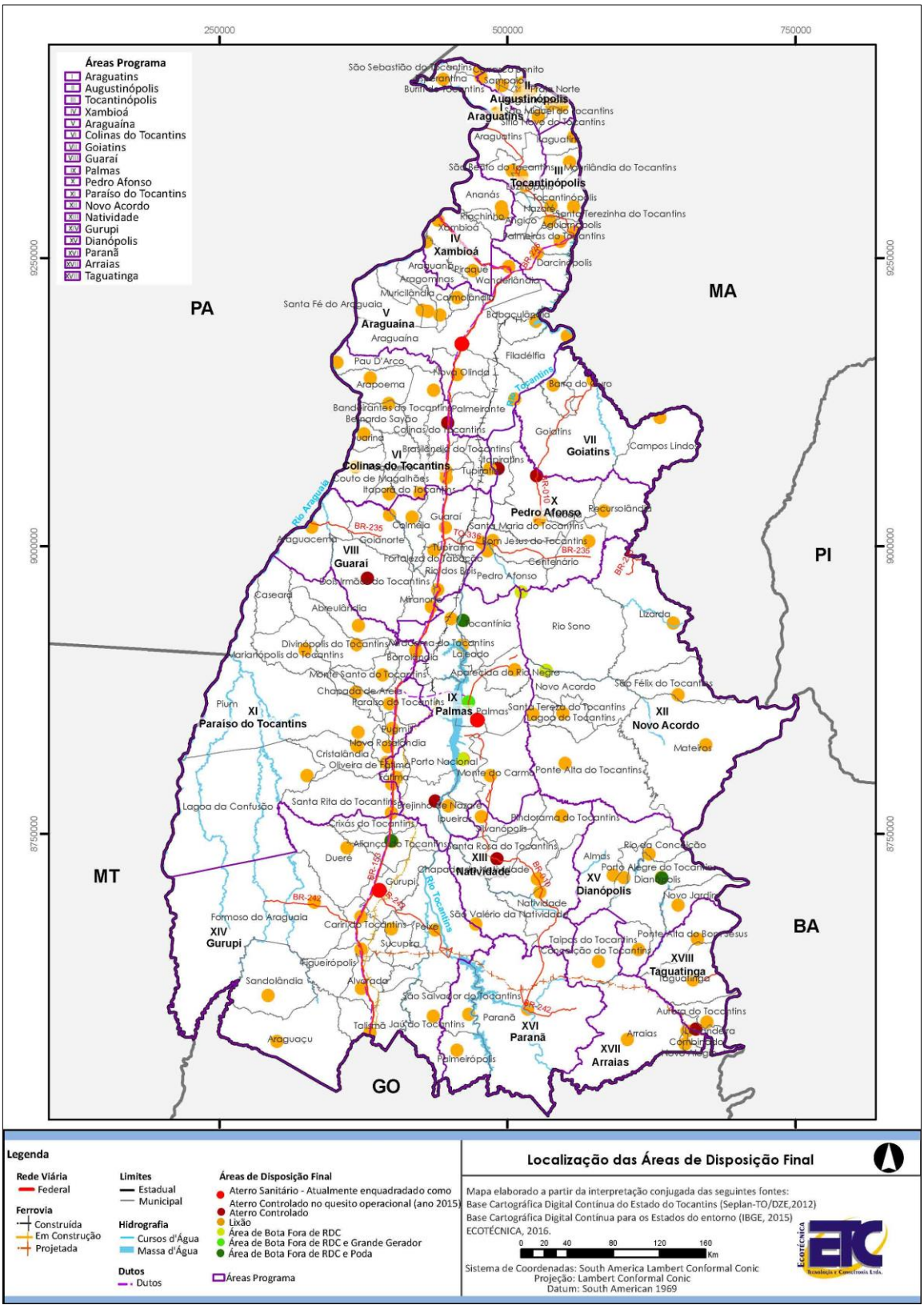


Figura 12: Localização das áreas de disposição final.

Fonte: ECOTECNICA, 2016.

1.12 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO SOBRE RESÍDUOS NO ESTADO

Caracterizar os aspectos socioeconômicos da gestão de resíduos sólidos torna-se importante para subsidiar as diretrizes e as proposições de ações a serem implementadas visando a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

1.12.1 Aspectos sociais

Os catadores desempenham papel fundamental na viabilização da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n° 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que incentiva a criação e o desenvolvimento de associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis, com o apoio dos governos municipais e/ou outras entidades voltadas a este segmento, a exemplo de Organizações Não Governamentais (ONG), grupos religiosos, entidades de empresas privadas, dentre outros.

De acordo com o Censo 2010 (IBGE, 2010b) e estudos da Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável – Região Norte (IPEA, 2013), 387.910 pessoas declararam-se comocatadoresno Brasil. O Tocantins contava com 2.591 profissionais nessa área de trabalho, ou seja, em torno de 12% do total da região Norte.

Os catadores são considerados o elo inicial do processo de reciclagem, pois atuam desde a coleta seletiva até a comercialização dos resíduos recicláveis. Muitos deles trabalham de forma autônoma, em condições precárias, e outra parcela está organizada em associações/cooperativas, que possuem melhores condições de comercialização e de trabalho.

Por meio de levantamento de campo,foram identificados 754 catadoresno Tocantins, sendo que a maioria (65,52%) é associado/cooperativado e os demais são autônomos, ou seja, mais vulneráveis à ação dos intermediários comerciais. Dentre as 17 áreas programaque contam com esses profissionais, Palmas é a que possui o maior número, seguida de Gurupi e Araguatins, conforme aponta aFigura 13.

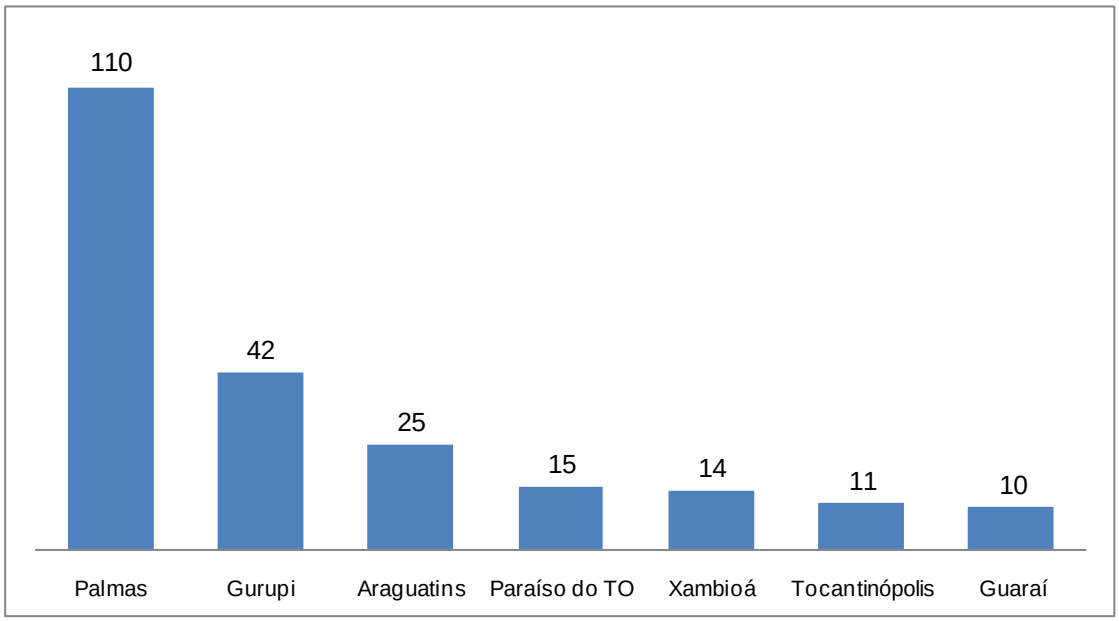


Figura 13: Gráfico das áreas programa com maiores números de catadores autônomos.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Foram identificadas 11 unidades profissionais atuantes no Estado, sendo 9constituídas com base no sistema associativista/cooperativista, sediadas nas áreas-programa Araguaína, que tem o maior número de catadores vinculados a alguma forma de organização, com 250 profissionais distribuídos em 3entidades; Palmas (3); Paraíso do Tocantins (2) e Gurupi (1). As outras 2possuem características diferenciadas em sua operacionalização: a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Nordeste do Tocantins (ASCAMAR), e a Cooperativa/Empresa Brasília Metais,da regional de Dianópolis, formada pelos próprios funcionários, que são os catadores.

As remunerações médias dos catadores das associações/cooperativas oscilam entre R$ 400,00 eR$ 1.760,00 (cerca de dois salários mínimos vigentes em 2016). Cada entidade pratica os preços de mercado de seu local de trabalho, que variam de acordo com o dólar e a demanda demercado.Os produtos são vendidos ou encaminhados a intermediários, que vendem esses insumos para indústrias recicladoras, principalmente da região do Distrito Federal e de Goiás.

Figura 14: Vista de catador no lixão de Augustinópolis

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Figura 15: Vista de catador no lixão de São Miguel do Tocantins

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Figura 16: Vista catadores em aterro controlado de Colinas do Tocantins.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

1.12.2 Aspectos econômicos na gestão dos resíduos sólidos

A PNSB (2008) apontou que, em 129 dos municípios do Tocantins (92,8%), a administração municipal era a executora dos serviços; em 3,6%, a execução era de responsabilidade de outra entidade; e, em 3,6%, ocorria a gestão compartilhada do poder público com outra instituição. Oito municípios realizavam a cobrança de serviços especiais ou eventuais de manejo de resíduos sólidos, por meio de tarifa ou de outra forma.

De forma complementar, em levantamento realizado pela equipe técnica da consultoria, dos 104 municípios que responderam aos questionários aplicados (75% do total), constatou-se que, em 89,42%, não há cobrança pelos serviços de limpeza

urbana. Apenas os municípios de Guaraí e Brejinho de Nazaré afirmaram que também cobram pelo recolhimento de RCD.

Apenas 78 municípios do Tocantins exercem o controle sobre o manejo de resíduos especiais gerados por terceiros, assim divididos por áreas de atuação: em 71, sobre os resíduos gerados pelos serviços de saúde; em nove, de resíduos industriais; em 56, há controle sobre os resíduos da construção civil; em 22, sobre os pneumáticos; em 11 municípios ocorre o controle sobre descartes de pilhas e baterias; em 13, sobre o descarte de lâmpadas fluorescentes; e em 12, sobre o resíduo das embalagens de agrotóxicos (PNSB, 2008).

1.13 ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE GESTÃO

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), os municípios são os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos gerados em suas unidades territoriais, incluindo a coleta e destinação dos mesmos. Porém, não é possível fazer uma avaliação precisa sobre a gestão dos resíduos em nível municipal no Tocantins devido à carência de informações. Ainda conforme a PNRS, os estados podem prestar apoio aos municípios através de medidas de cooperação, incentivos e proposição de ações voltadas à gestão dos resíduos.

No âmbito do governo estadual, destaca-se o trabalho das secretarias, como entidades da administração direta, e empresas públicas e sociedades de economia mista como entidades da administração indireta, em relação a estruturação do sistema de gestão de resíduos no Tocantins.

A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh) tem como objetivo garantir a sustentabilidade dos recursos naturais do Estado nos processos de desenvolvimento produtivo, social, urbano e rural. É a responsável por firmar parcerias com o Ministério do Meio Ambiente para elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Também fornece apoio técnico aos municípios na execução de planos, projetos e programas municipais de resíduos sólidos.

A Secretaria do Planejamento e Orçamento (Seplan) tem por objetivo aumentar a eficiência da destinação dos recursos e das políticas públicas,

promovendo a participação da sociedade, a transparência e o fortalecimento institucional.

Entre os órgãos estaduais, é importante ainda citar a Secretaria de Saúde, que, em sua estrutura organizacional, é composta pela Vigilância Sanitária do Estado, um dos campos de atuação do Sistema Único de Saúde. Além das medidas de controle e fiscalização ambiental, cabe à vigilância sanitária dispor sobre o regulamento do gerenciamento dos resíduos de saúde. No Tocantins, a Vigilância Sanitária está subordinada à Secretaria de Saúde por meio da Superintendência de Vigilância, Promoção e Proteção à Saúde.

Entre as entidades de administração indireta, há a Agência Tocantinense de Regulação (ATR), uma autarquia com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços públicos do Estado em diversos setores, como na área de saneamento, considerando a coleta e disposição de resíduos sólidos.

A Agência Tocantinense de Saneamento (ATS) é uma autarquia criada inicialmente pela Lei Estadual 2.301/2010 como Autarquia de Saneamento do Tocantins (AGUATINS), e tem por missão promover a universalização do saneamento, garantindo o acesso da população a um serviço essencial e promovendo a melhoria da qualidade de vida.

O Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins) é uma autarquia responsável pela execução de políticas públicas voltadas à preservação e conservação de recursos naturais. Também é responsável pela emissão de licenças ambientais, como para funcionamento de aterros sanitários, e análise e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais e de empreendimentos para liberação de licenças de operação. Alguns municípios já realizam o licenciamento ambiental na esfera municipal, por meio de Termo de Cooperação junto ao Naturatins.

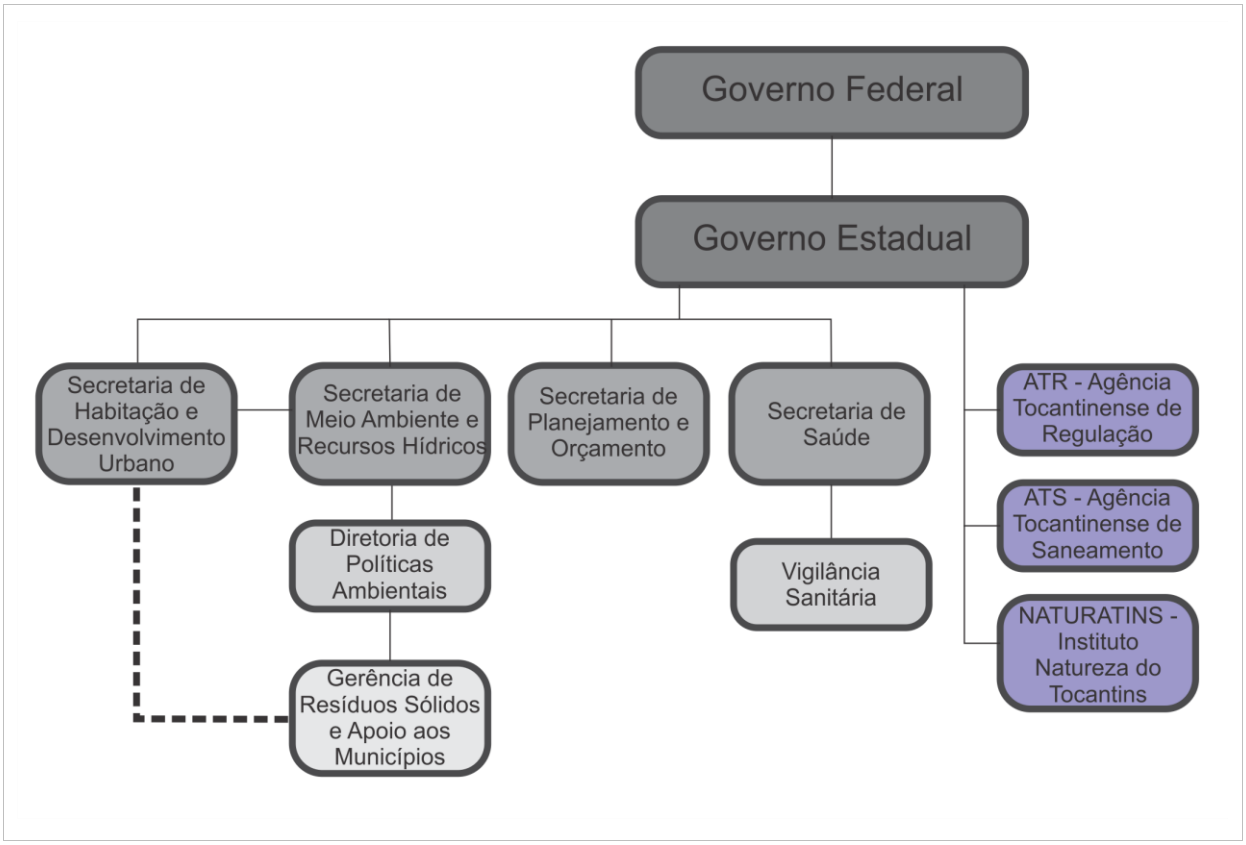


Figura 17: Organograma das entidades de gestão dos resíduos no Tocantins.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

1.14 PLANOS E PROGRAMAS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O desenvolvimento de um Plano Estadual deve considerar a existência de outros planos e projetos e suas ações como forma de potencializar o alcance das metas propostas. Na área de resíduos sólidos, a nível estadual, destacam-se os seguintes: Programa de Educação Ambiental; Programa Estadual de Coleta Seletiva do Lixo – LIXOBOM; Plano Estadual de Recursos Hídricos; Plano Estadual de Habitação de Interesse Social; entre outros. O Estado desenvolve ainda outros projetos ambientais, entre os quais merece destaque o Lixo e Cidadania.

Ainda no âmbito da educação ambiental, foi lançado em 2015, o Programa Educa Sanear, da Agência Tocantinense de Saneamento (ATS), onde 80 municípios são atendidos, tanto na área urbana como rural, com uma série de ações de educação ambiental e saúde.

O município de Palmas e os que formam o Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins (Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama) participam ainda do Projeto Cataforte, do Governo Federal, de coleta seletiva. O Estado também desenvolve ações, como o I Fórum de Saneamento Ambiental e as Semanas do Meio Ambiente (TOCANTINS, 2016). Em 2012, foi instituído o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

Tocantins também está desenvolvendo o Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos, por meio do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado Sustentável (PDRIS), com o objetivo de armazenar informações referentes à gestão dos resíduos nos municípios.

Outra importante ferramenta a ser considerada são os planos desenvolvidos em escala municipal, como Planos Diretores Municipais, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Planos Regionais.

Vários municípios desenvolvem ações e programas individuais de educação ambiental, atendendo à legislação estadual, através de propostas pedagógicas nas unidades de educação, sendo algumas ações estendidas à sociedade em geral, como por exemplo, os mutirões de limpeza de praias e semana do meio ambiente que ocorre em Palmas.

1.14.1 Educação ambiental

Os municípios tocantinenses, em sua maioria, desenvolvem ações, campanhas e programas ambientais nas escolas e com apoio do poder público. Contudo, há a necessidade deinserçãoda educação ambiental no cotidiano de toda a população do Estado. Outro ponto a ser destacado é que poucos municípios mantêm programas de educação ambiental durante todo o ano. Alguns elaboram programações apenas em datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente, como no Dia da Água ou na Semana do Meio Ambiente.

1.14.2 ICMS Ecológico

O Tocantins implantou através da Lei n° 1.323, de abril de 2002, o ICMS Ecológico, mecanismo tributário de incentivo aos municípios que buscam alternativas à gestão ambiental, incluindo, entre outras ações, melhorias no sistema de coleta e destinação final dos resíduos sólidos. O benefício é composto de 13% do total de ICMS repassado. Destes, 3,5% é destinado ao atendimento de saneamento básico.

Entre os requisitos para o recebimento do benefício, os municípios devem apresentar uma boa política de meio ambiente, controle sobre incêndios e queimadas florestais, atuação direta ou indireta na distribuição de água potável, promoção da conservação dos solos, de serviços de tratamento do esgoto e de coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos, além de apresentar diretrizes para implantação desses mecanismos.

Diversos municípios do Estado recebem o ICMS Ecológico, sendo que, no indicador saneamento básico, destacam-se Silvanópolis, Gurupi, Palmas, Colinas do Tocantins, Araguaína, Pedro Afonso, Porto Nacional, Augustinópolis, Aguiarnópolis e Palmeirópolis. O Naturatins informou que 104 municípios apresentaram como comprovantes os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para análise e cálculo do ICMS Ecológico. Mesmo que o município não possua oplano, o repasse não é interrompido, apenas ocorre uma redução da pontuação geral dos critérios de avaliação e consequentemente redução no valor total.

1.15 SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM BANCO DE DADOS

Além de representar os dados geográficos, um dos principais objetivos de se realizar um banco de dados e integrar camadas de diferentes formatos (dados matriciais, vetores e dados tabulares) é obter uma organização em sua base de dados, o que permite consultas, análises e extração de informações.

Assim, os dados coletados e gerados no PERS/TO serão integrados em um banco de dados, compatível com o sistema SINIR. Está em desenvolvimento um Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins (SIGRS), por meio do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado Sustentável – PDRIS.Este sistema, em fase inicial, tem como finalidade o armazenamento e a sistematização das informações do PERS/TO, como ferramenta de gerenciamento e consulta ao poder público e aos demais agentes envolvidos na gestão dos resíduos sólidos.

Essas informações irão evitar decisões equivocadas que oneram, desnecessariamente, o processo de planejamento. Além disso, possibilitarão a indicação das adaptações necessárias para o acesso e manutenção das informações obtidas e necessárias à gestão dos resíduos sólidos.

2. ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO TOCANTINS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), define que os estados devam promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum, relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Opresenteestudo de regionalização objetiva apresentar os arranjos territoriais entre os municípios do Tocantins com melhor potencial para a gestão sustentável dos resíduos sólidos no Estado.

Os arranjos propostos foram estruturados buscando a otimização e a sustentabilidade da gestão dos resíduos, considerando:

- Medidas para viabilizar a gestão consorciada dos resíduos sólidos;
- Proposição de soluções consorciadas e compartilhadas para a sustentabilidade ambiental e econômico-financeira dos sistemas;
- Implantação de modelos tecnológicos viáveis e acessíveis aos municípios;
- Normas e diretrizes para a disposição final adequada de rejeitos;
- Geração de receita por meio da comercialização de materiais recicláveis, dos fertilizantes provenientes do processo de compostagem, da energia no processo de tratamento térmico, de captação do biogás em aterros sanitários;
- Implantação de instrumentos para a arrecadação de fundos por meio da cobrança de taxas e tarifas públicas, com a possibilidade de implantação de subsídios na cobrança dos serviços e da cobrança dos serviços em conjunto com outros serviços; e,

- Capacitação das equipes gestoras, equipe técnica, administrativa e operacional atuantes nos consórcios e nos serviços municipais de limpeza urbana.

A regionalização contempla especialmente os resíduos sólidos urbanos (RSU). Entretanto, a mesma dinâmica de regionalização pode ser adaptada à gestão dos resíduos de serviço de saúde (RSS) e dos resíduos da construção civil e demolição (RCD), gerados em estabelecimentospúblicos (RSS) e a parcela de RCD proveniente de obras públicas e de pequenos geradores, umavez que a responsabilidade destes cabe a administração municipal.

Os estudos relativos à regionalização apresentados no âmbito do PERS/TO, por meio dos diversos arranjos territoriais propostos, não retira dos municípios a autonomia e responsabilidade dos mesmos quanto à gestão dos resíduos sólidos, mas sim, oferece a estes, informações para estruturar a gestão associadacomo alternativa para otimizar os recursos técnicos e financeiros.

2.1 VANTAGENS E DESAFIOSDA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO

A proposta de regionalização, que favorece os arranjos intermunicipais, possibilitando a gestão consorciada, resulta nas seguintes vantagens:

- Ganhos em economia de escala[12] nos aspectos de gerenciamento, otimização de recursos, implantação de infraestrutura e custos operacionais;
- Menores gastos com a disposição final, devido à proximidade entre os municípios;
- Menor impacto ambiental: compartilhamento de um aterro sanitário localizado num único município e utilizado por diferentes cidades para a

[12] Economia de escala - expressão utilizada para definir o aumento de produtividade mais que proporcional em face do aumento da escala da empresa. Estão associadas, na maior partes das vezes, à maximização da divisão do trabalho. As economias de escala podem ser internas ou externas. As economias de escala internas reportam-se à eficiência técnica, à eficiência empresarial, às vantagens financeiras (Exemplo: nas facilidades de concessão de crédito bancário), aos descontos por quantidades adquiridas e às sinergias próprias da investigação e desenvolvimento. As economias de escala externas encontram seus fundamentos na mão de obra especializada, na rede instalada de distribuição e na dimensão das infraestruturas disponíveis.(FULGENCIO, 2007).

disposição final, contribuindo para a redução dos impactos e passivos ambientais;

- Garantia da destinação final ambientalmente correta dos resíduos;
- Compartilhamento na aquisição de equipamentos para reciclagem;
- Regulamentação regionalizada para a utilização dos serviços;
- Possibilidade da capacitação profissional;
- Acessibilidade a tecnologias e soluções gerenciais e técnicas, por parte de municípios isolados; e,
- Facilidade de acesso aos recursos públicos e financiamentos.

Dentre os desafios que dificultam a implantação de arranjos intermunicipais, destacam-se:

- Descontinuidade do compromisso político com a manutenção do município no arranjo intermunicipal;
- Insustentabilidade econômico-financeira;
- Disponibilidade e localização de área para implantação de aterro regional;
- Resistência da população do município-sede sobre a solução compartilhada;
- Dificuldades na logística de transporte dos resíduos em algumas regiões decorrentes da ausência de malha viária;
- Dificuldades decorrentes da distância entre municípios de uma mesma região;
- Instituições municipais responsáveis pela gestão com baixa capacidade técnica e gerencial;
- Incompatibilidade entre estruturas organizacionais;
- Baixa capacidade técnica e operacional, levando a problemas na limpeza pública, coleta, destino final e envolvimento da população; e,
- Manutenção inadequada dos empreendimentos e equipamentos.

2.2 REALIDADE ESPECÍFICA DO TOCANTINS NO ÂMBITO DA REGIONALIZAÇÃO

Os parâmetros norteadores dos critérios de regionalização abordaram aspectos relacionados à distância entre os municípios, condições de trafegabilidade, crescimento populacional e geração de resíduos ao longo do horizonte de planejamento do PERS/TO, como também as formas de destinação final atualmente em operação, os consórcios implementados e outros arranjos territoriais existentes, relativos a outros temas.

Complementar ao diagnóstico, aborda-se aqui de forma mais detalhada aspectos da estimativa de geração de RSU, RCD e RSS, bem como os consórcios existentes e previstos.

2.2.1 Estimativa da geração de resíduos

A estimativa de geração futura dos resíduos sólidos urbanos foi obtida aplicando-se o índice de geração *per capita* – calculado com base nas informações obtidas no diagnóstico – para a projeção da população ao longo dos 20 anos de planejamento.

A estimativa da geração de resíduos por tipologias para os cinco maiores municípios (Palmas, Araguaína, Gurupi, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins) e para o Estado, relativa aos anos do horizonte de planejamento do PERS/TO, está apresentada nasTabela 20 a Tabela 23.

Tabela 20: Estimativa quanto a Geração de RSU (ton/ano) –Principais Municípios e Estado do Tocantins.

Municípios	2016 (Ano 0)	2026 (Ano 10)	2036 (Ano 20)
Palmas	94.226,18	134.428,43	191.783,24
Araguaína	47.197,17	60.319,59	77.200,36
Gurupi	17.935,24	28.180,64	33.540,56
Porto Nacional	9.827,15	11.070,91	12.489,87
Paraíso do Tocantins	10.316,26	12.585,53	15.375,19
Total do Estado	**297.599,45**	**382.859,57**	**489.911,78**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Tabela 21: Estimativa quanto a Geração de Resíduos provenientes do Serviço de Limpeza Pública (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios

Municípios	2016 (Ano 0)	2026 (Ano 10)	2036 (Ano 20)
Palmas	14.133,93	20.164,26	28.767,49
Araguaína	7.079,58	9.047,94	11.580,05
Gurupi	2.690,29	4.227,10	5.031,08
Porto Nacional	1.474,07	1.660,64	1.873,48
Paraíso do Tocantins	1.547,50	1.887,83	2.306,28
Total do Estado	**44.639,92**	**57.428,94**	**73.486,77**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Tabela 22: Estimativa quanto a Geração de Resíduos de Construção e Demolição (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios

Municípios	2016 (Ano 0)	2026 (Ano 10)	2036 (Ano 20)
Palmas	141.295,55	201.580,27	287.585,87
Araguaína	87.211,02	111.538,05	142.650,97
Gurupi	42.585,60	50.649,25	60.239,76
Porto Nacional	26.405,67	29.768,87	33.560,42
Paraíso do Tocantins	25.032,44	30.559,27	37.306,36
Total do Estado	**678.158,94**	**831.909,40**	**1.034.039,38**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Tabela 23: Estimativa quanto a Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (ton/ano) – Estado do Tocantins e Principais Municípios

Municípios	2016 (Ano 0)	2026 (Ano 10)	2036 (Ano 20)
Palmas	155,43	221,74	316,34
Araguaína	95,93	122,69	156,92
Gurupi	46,84	55,71	66,26
Porto Nacional	29,05	32,75	36,92
Paraíso do Tocantins	27,54	33,62	41,04
Total do Estado	**849,21**	**1.032,85**	**1.272,61**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.2.2 Consórcios existentes e previstos

No Tocantins existem sete consórcios intermunicipais para gestão de resíduos, sendo que quatro destes estão em operação e três em fase de projeto. Além disso, há quatro arranjos territoriais que estão sendo articulados, com a intenção de formalização futura de consórcios intermunicipais (Quadro 4, Quadro 5 e Figura 18).

Quadro 4: Consórcios Intermunicipais Implementados no estado doTocantins

Nome do consórcio	Municípios que integram o consórcio	Situação atual do consórcio
Consórcio Intermunicipal do Centro Norte	Wanderlândia, Araguaína, Carmolândia, Piraquê, Santa Fé do Araguaia, Nova Olinda, Babaçulândia, Muricilândia e Aragominas. (Araguanã, Xambioá e Filadélfia – irão integrar futuramente o Consórcio)	Operação
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental - Consórcio Intermunicipal União	Itapiratins, Tupiratins e Itacajá.	Operação
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental - Consórcio Intermunicipal União 2	Barra do Ouro, Goiatins e Palmeirante.	O Consórcio está formalizado, porém a área de disposição ainda está em obras.
Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental	Palmeiras do Tocantins, Darcinópolis e Aguiarnópolis	O Consórcio está formalizado, porém a área de disposição ainda está em obras.
Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins	Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama.	Projeto Possui PIGIRS (Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos)

Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico e Desenvolvimento Sustentável da região Centro Norte do Tocantins- Cisbato	Miracema do Tocantins, Miranorte, Rio dos Bois, Barrolândia, Tocantínia e Lajeado.	Projeto
Consórcio de Municípios do Sudeste do Tocantins - COMSET	Almas, Rio da Conceição, Porto Alegre do Tocantins Natividade.	Projeto

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Quadro 5: Arranjos Territoriais Identificados no estado do Tocantins

Nome do arranjo territorial	**Municípios envolvidos no arranjo territorial**	**Sede do arranjo**
Vale do Pequi	Colméia, Pequizeiro, Goianorte, Couto Magalhães e Itaporã.	Pequizeiro
-	Augustinópolis, Carrasco Bonito, Axixá do Tocantins, Esperantina, São Sebastião do Tocantins, Buriti do Tocantins, Araguatins, Praia Norte e Sampaio.	Augustinópolis
Consórcio Intermunicipal Região Centro-Oeste	Divinópolis do Tocantins, Abreulândia, Caseara.	Abreulândia
Consórcio Intermunicipal Vale do Serra Dourada – VALECon	Paranã, São Salvador do Tocantins, Jaú do Tocantins e Palmeirópolis.	Paranã

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

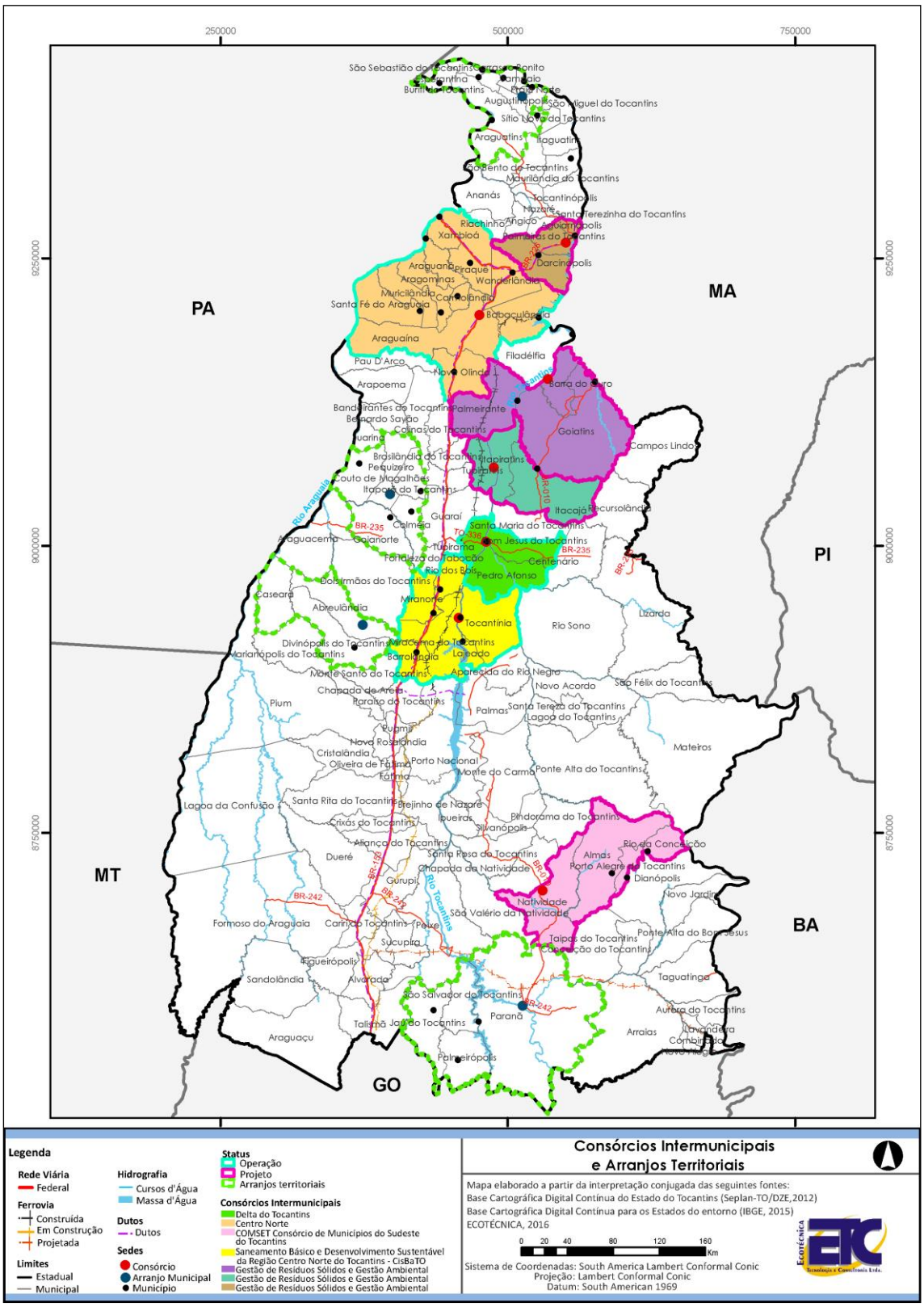


Figura 18: Consórcios Intermunicipais e Arranjos Territoriais Existentes.

Fonte: Elaborado por ECOTÉCNICA, 2016.

2.3 ÁREAS POTENCIALMENTE FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As áreas favoráveis para a destinação e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos foram definidas, indicando áreas de restrição e áreas potenciais, resultantes da análise dos seguintes parâmetros[13]:

- Ambientais e de infraestrutura: vulnerabilidade física (pedológica e hídrica) e infraestrutura sanitária existente;
- Institucionais e jurídicos: raio de abrangência de segurança aeroportuária, áreas indígenas, Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente, assentamentos rurais e comunidades tradicionais.

2.4 ALTERNATIVAS DE INFRAESTRUTURA PARA MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

Para a regionalização dos resíduos sólidos no Tocantins se propõem duas configurações de aterros sanitários: um de maior porte; e outro mais simplificado, de pequeno porte, além das estações de transbordo.

2.4.1 Aterro sanitário (AS)

O aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma técnica de disposição de resíduos no solocoma cobertura por uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, sem causar danos à saúde pública e à segurança, e com minimização dos impactos ambientais.

As vantagens dos aterros sanitários se devem aos menores custos de investimento e operação em comparação com outros tipos de tratamento. Entretanto, é só um local de armazenamento. Outra desvantagem é a apresentação

[13] Constam no documento completo do Estudo de Regionalização da Prestação dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins.

de risco de contaminação do solo e da água subterrânea, caso haja alguma inadequação de construção ou operação.

Uma planta esquemática do aterro sanitário de maior porte está ilustrada nas Figura 19 e Figura 20.

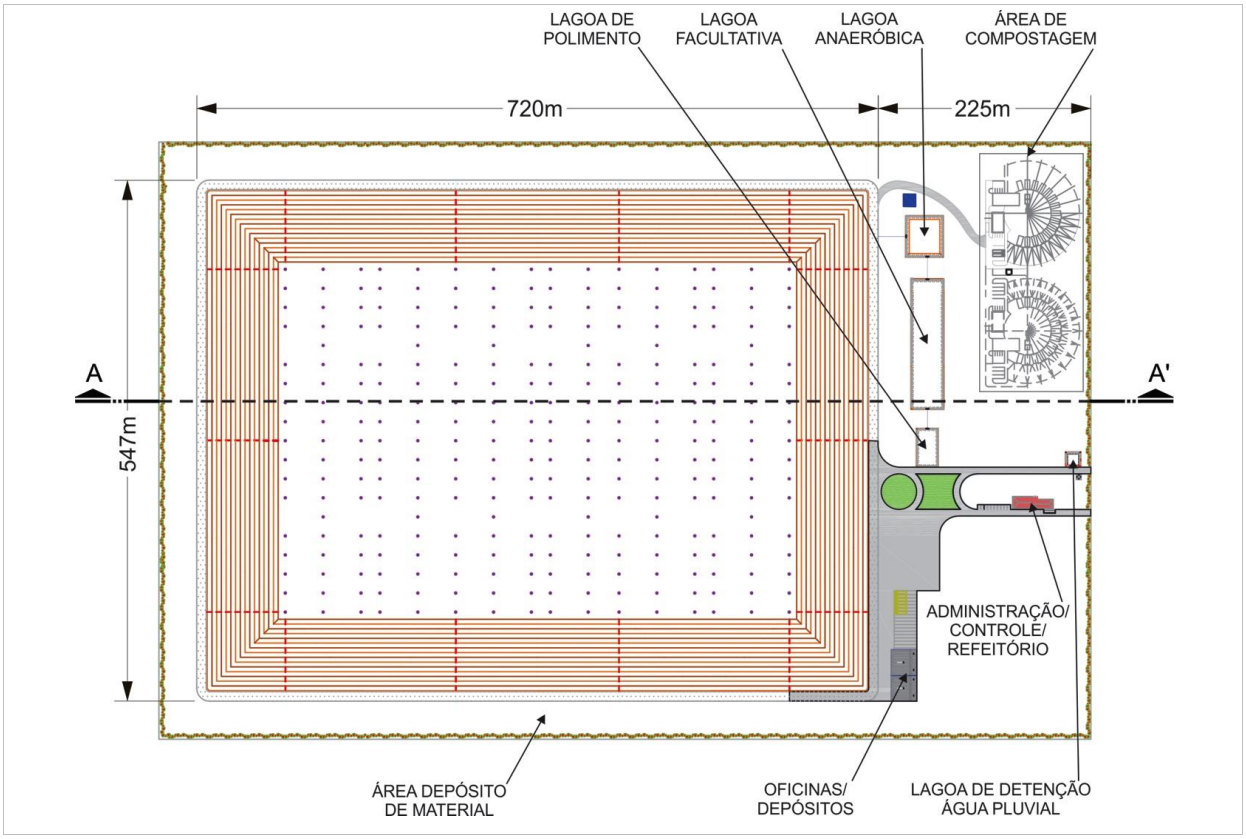


Figura 19: Planta esquemática de Aterro Sanitário de maior porte.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

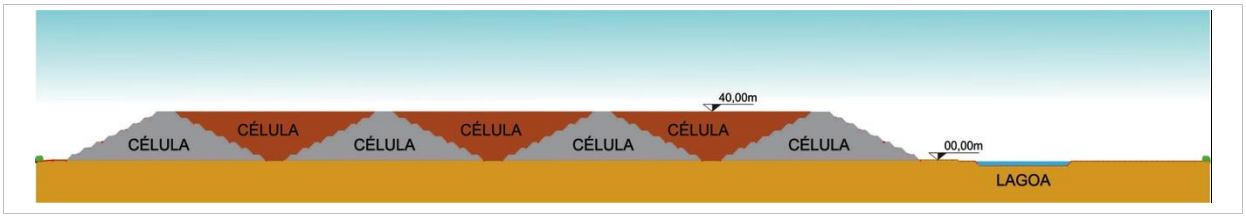


Figura 20: Corte esquemático de Aterro Sanitário de maior porte.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Aterro sanitário de pequeno porte (ASPP)

A ABNT (2010) define aterro sanitário de pequeno porte como:

> Aterro sanitário para disposição no solo de resíduos sólidos urbanos, até 20 t/dia ou menos, quando definido por legislação local, em que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema

> possa ser simplificada, adequando os sistemas de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública. (ABNT, 2010).

Quando a implantação do ASPP é realizada em trincheirase não há necessidade de compactação dos resíduos depositados e a cobertura diária é manual.

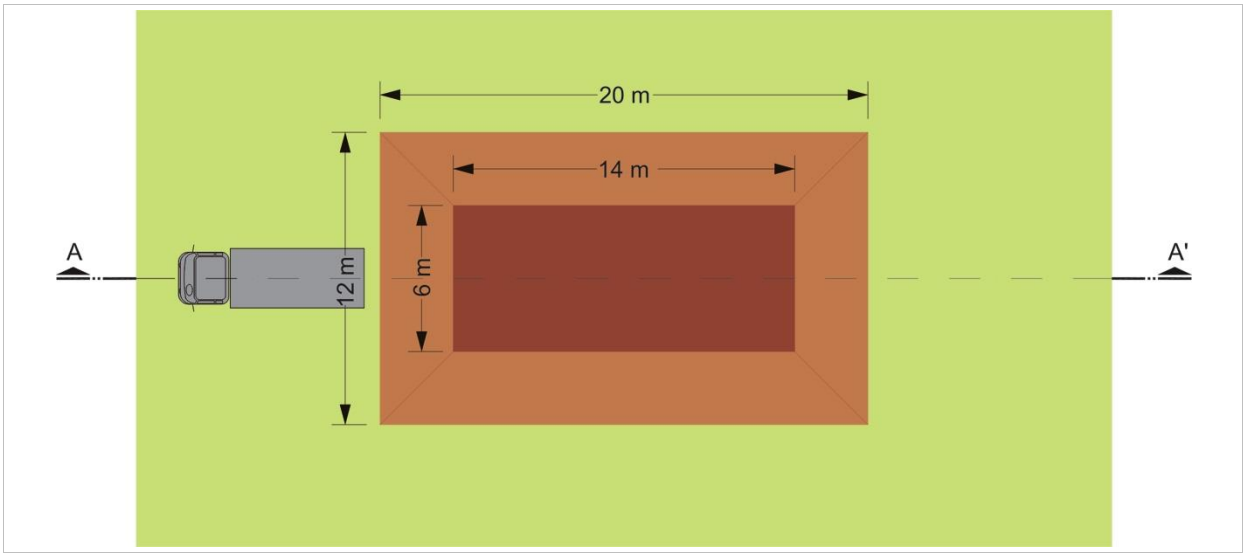


Figura 21: Planta baixa da vala do ASPP

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

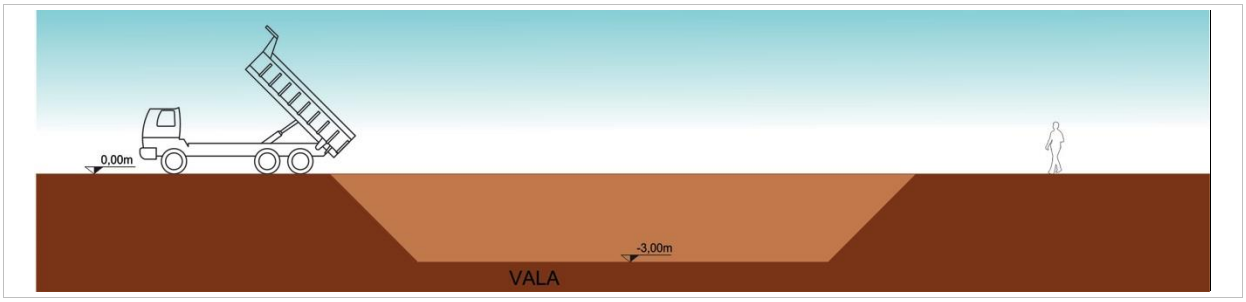


Figura 22: Corte esquemático de ASPP

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.4.2 Estações de transbordo

As estações de transbordo são instalações em que os resíduos sólidos urbanos, transportados por veículos coletores, são transferidos para um veículo com maior capacidade de carga e/ou volume, encarregado de transportar os resíduos até seu destino final.

Estas estações têm por objetivo reduzir o trecho percorrido por caminhões entre as áreas de coleta e as unidades de destinação final. Elas devem estar localizadas entre o centro de massa gerador de resíduos e as unidades de destinação ou disposição final, geralmente em percursos com extensão total entre 40 e 60 km, em um ponto intermediário da rota.

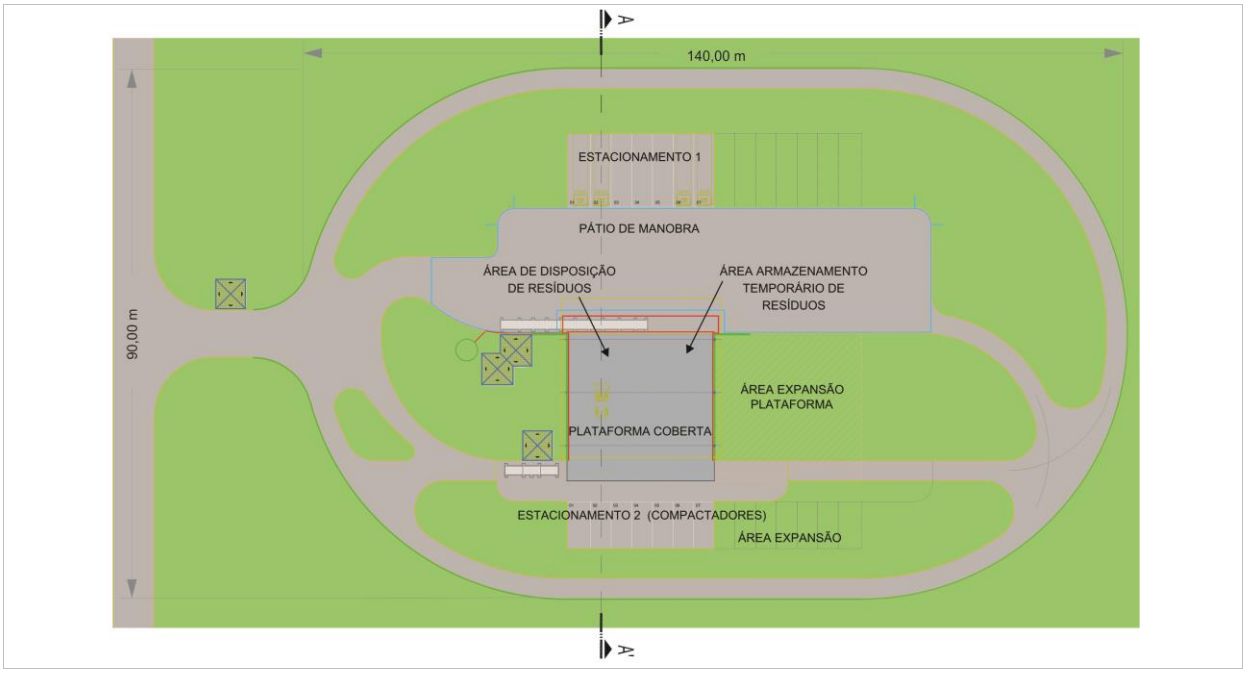


Figura 23: Implantação de Transbordo Regional (TR).

Fonte: ECOTECNICA,2016.

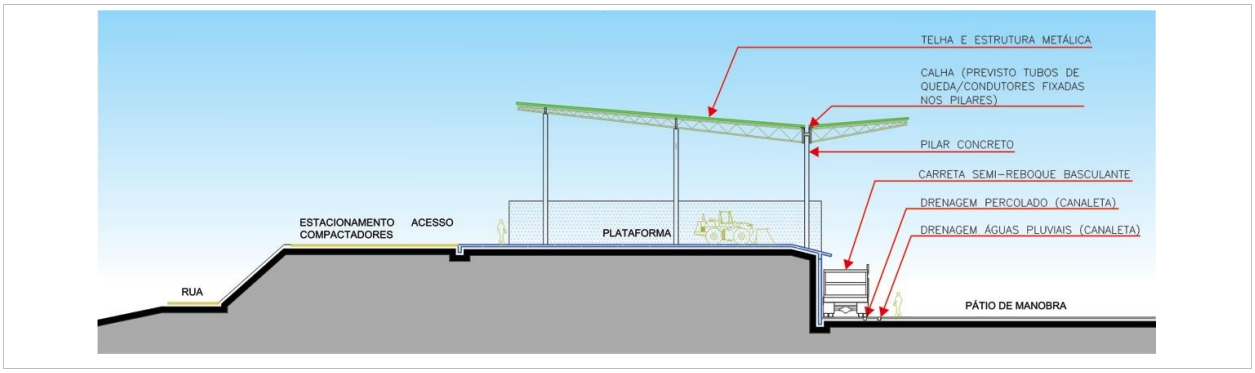


Figura 24: Corte esquemático de Transbordo Regional (TR).

Fonte: ECOTECNICA,2016.

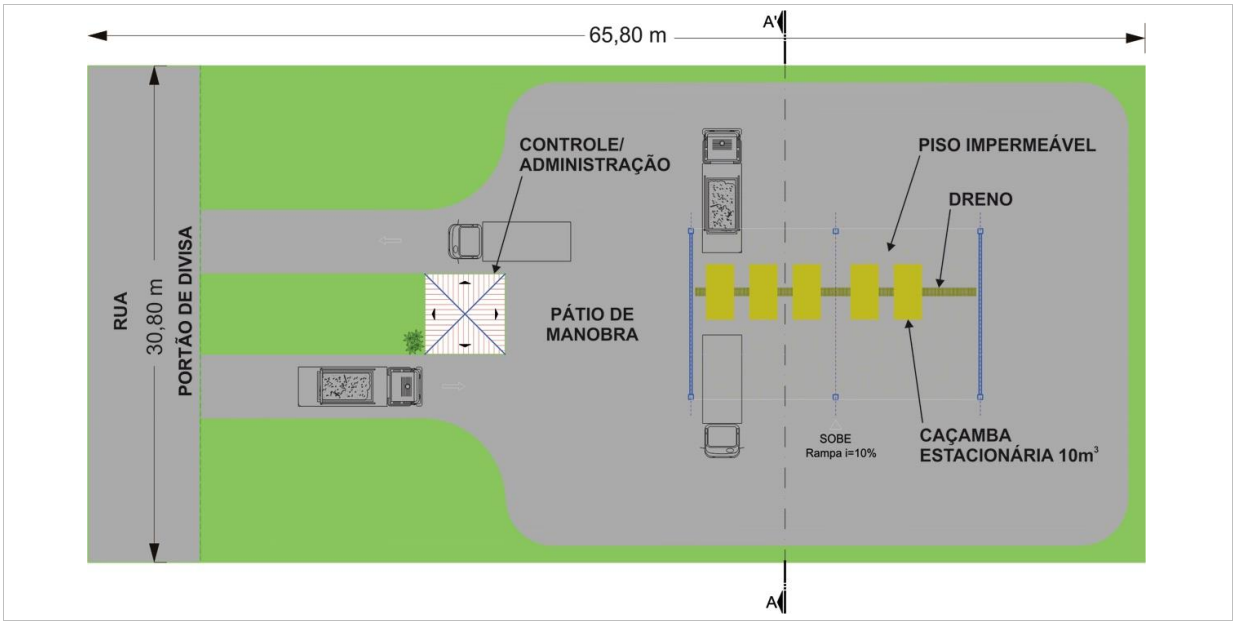


Figura 25: Planta de Transbordo de Médio Porte (TMP).

Fonte: ECOTECNICA,2016.

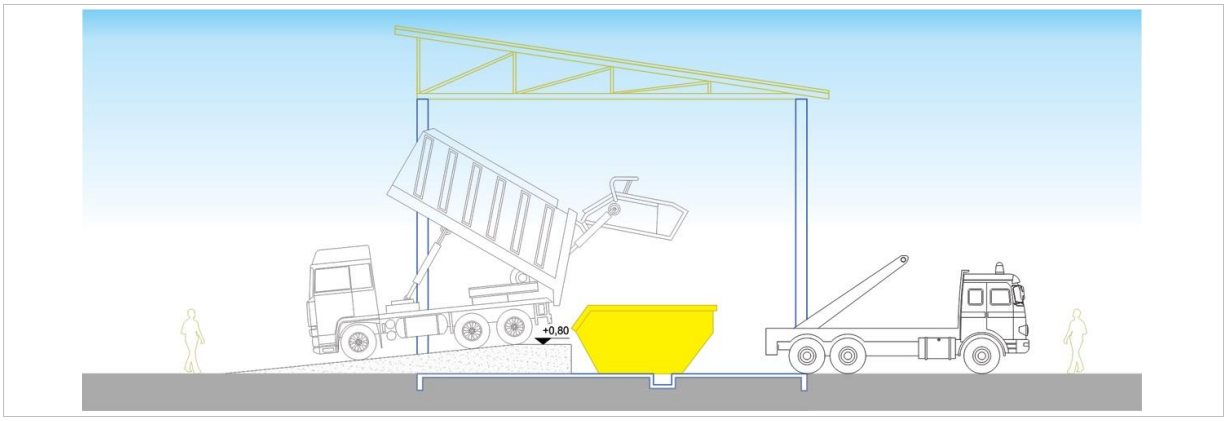


Figura 26: Corte de Transbordo de Médio Porte (TMP).

Fonte: ECOTECNICA,2016.

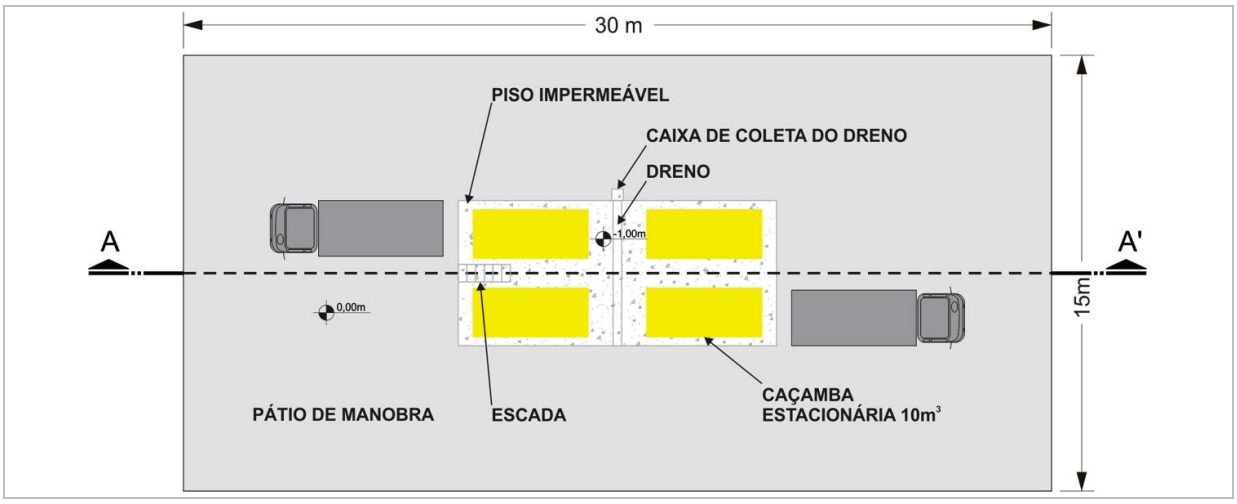


Figura 27: Croqui esquemático de Transbordo de Pequeno Porte.

Fonte: ECOTECNICA,2016.

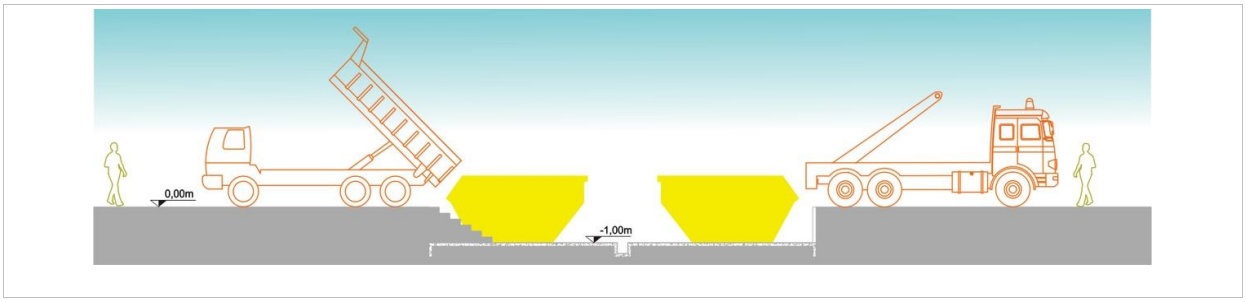


Figura 28: Corte de Transbordo de Pequeno Porte.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.4.3 Equipamento para o Manejo Diferenciado e Integrado de Resíduos Sólidos

2.4.3.1 Pontos de entrega voluntária (PEV)

Os PEV são pontos de entrega voluntária, considerados locais fixos intermediários para descarte de resíduos de diferentes tipos, como: da construção civil de pequenos volumes (limite de 1,0 m³); volumosos (móveis, podas de arborização, embalagens de grande porte); e resíduos secos da coleta seletiva. Os PEV também poderão receber resíduos perigosos (pilhas e baterias) e pneumáticos, logo que o mecanismo de logística reversa for devidamente implantado no Tocantins.

Os resíduos encaminhados a essas estruturas são posteriormente transferidos, dependendo da sua classificação, para tratamento, reaproveitamento, reciclagem ou para destinação final adequada.

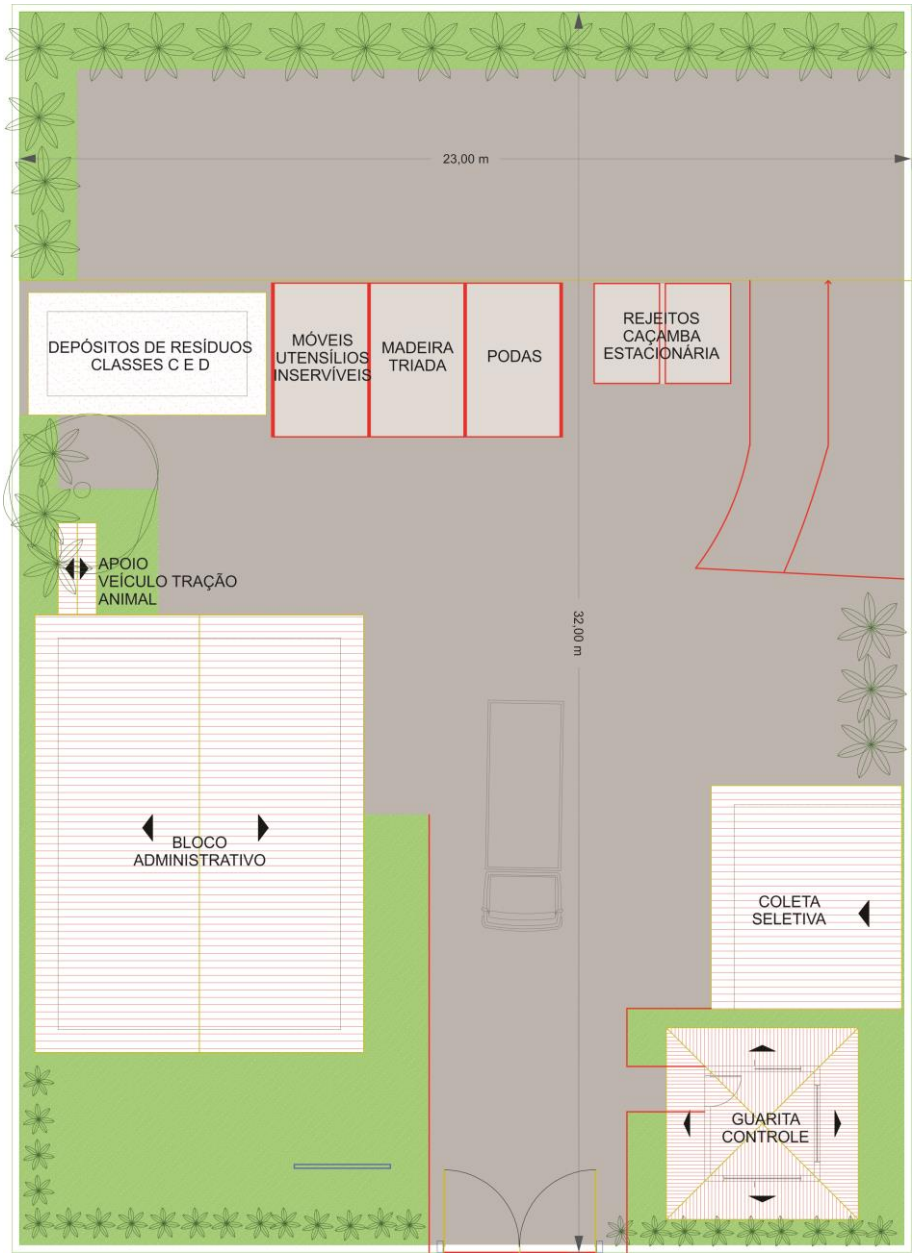


Figura 29: Implantação Pontos de Entrega Voluntária – PEV.

Fonte: ECOTÉCNCA, 2016.

2.4.3.2 Unidades de triagem de resíduos recicláveis

O objetivo dessas instalações é direcionar os resíduos, conforme suas características, aos processos de reutilização, reciclagem e recuperação, promovendo a redução da parcela de resíduos dispostos em aterros sanitários.

Após a triagem, os materiais recicláveis são vendidos, o que os transforma em fonte de receita para os trabalhadores da unidade, proporcionando a inclusão social de catadores, a melhoria de suas condições econômicas e sociais, e a geração de empregos.

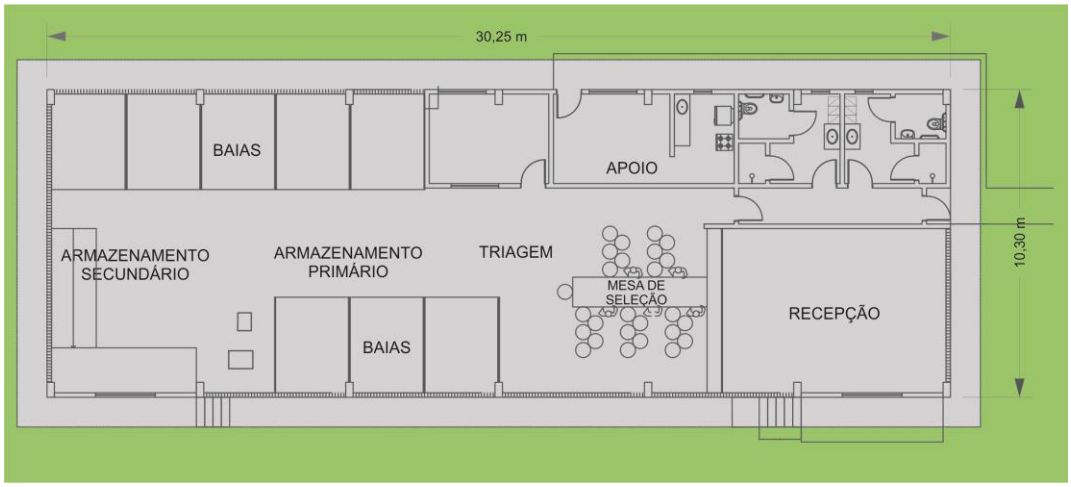


Figura 30: Planta da unidade de triagem.

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008.

2.4.3.3 Unidades de triagem e reciclagem para resíduos da construção e demolição

O destino a ser dado ao RCD deve priorizar sua reutilização e reciclagem ou, quando inevitável, adotar a alternativa do aterro de resíduos de construção civil.

A alternativa proposta é a instalação da triagem e reciclagem em uma única área ou adjacentes.

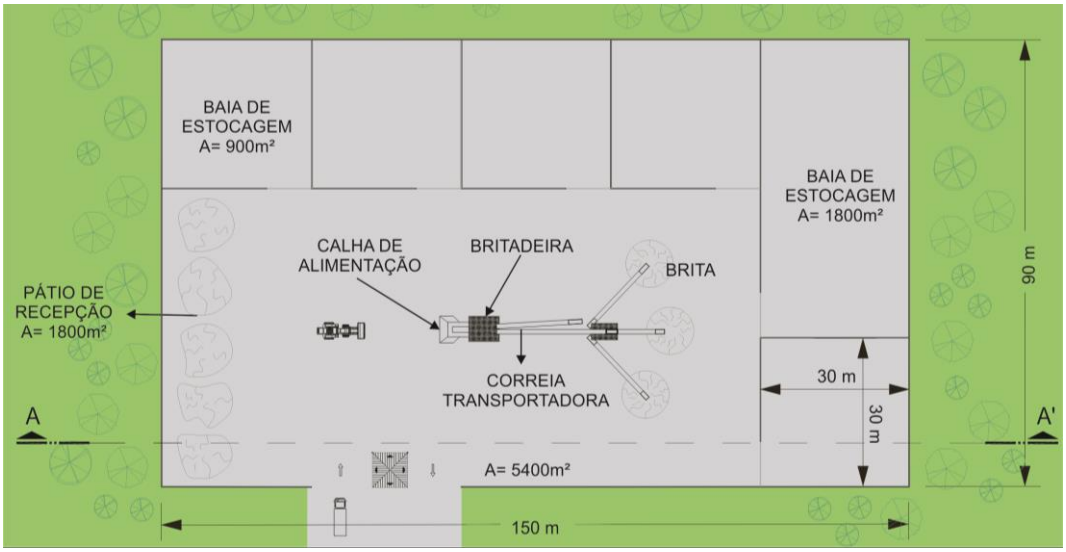


Figura 31:Planta esquemática de uma Unidade de Triagem e Reciclagem de RCD.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.4.3.4 Unidades de compostagem

Compostagem é um processo biológico aeróbio e controlado de transformação de resíduos orgânicos em matéria estabilizada.

No método acelerado, a aeração é feita por meio de tubulações perfuradas ou em reatores, sobre os quais se colocam as chamadas leiras de resíduo, que avançam no sentido contrário ao da corrente de ar.

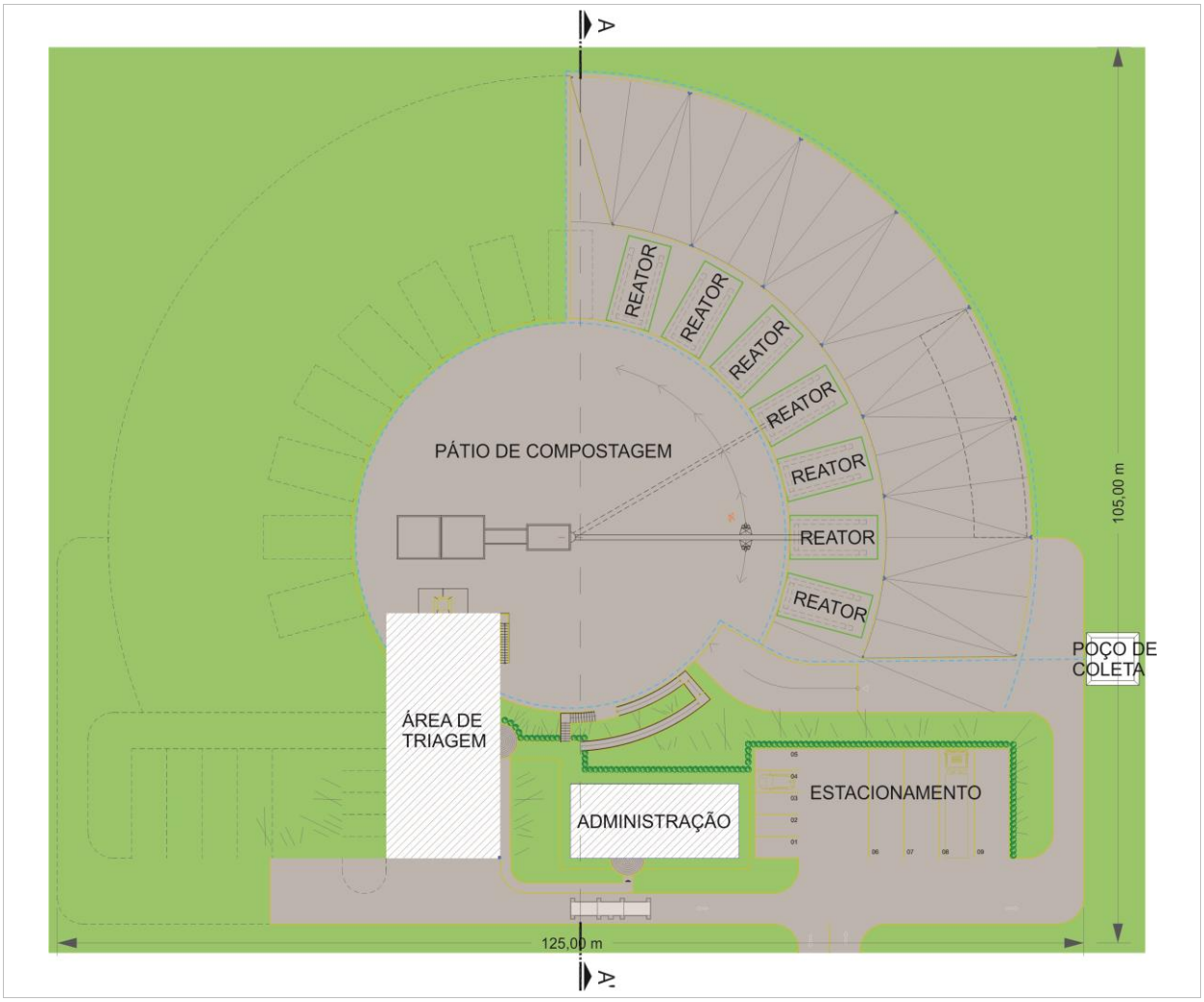


Figura 32: Implantação da unidade de compostagem.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.5 CRITÉRIOS DE AGREGAÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ARRANJOS

Os critérios que embasaram as alternativas de arranjos propostos para a regionalização da gestão dos resíduos sólidos para o Tocantins levaram em conta a logística de transporte e a infraestrutura necessária, os consórcios já implementados, a demanda dos resíduos sólidos gerados e os centros geradores de massa.

Vale ressaltar que a gestão financeira dos municípios é deficitária em termos de arrecadação, porque, na maior parte, a cobrança pelos serviços de limpeza urbana não é realizada, com algumas poucas exceções. De forma complementar, tem-se as experiências mais recentes no Estado em relação a gestão de aterros

sanitários, que acabaram se transformando em lixões pela ineficiência na sua gestão por parte do governo municipal.

As propostas de regionalização, descritas na sequência, consideraram a coleta dos resíduos como de responsabilidade das prefeituras (diretamente ou por meio de empresa terceirizada). A gestão das estações de transbordo e dos aterros sanitários, bem como o transporte entre essas estruturas, passariam a ser de responsabilidade do Consórcio Intermunicipal. Esta premissa poderá ser rediscutida entre os municípios integrantes do consórcio, ajustando-a às necessidades dos mesmos.

A viabilidade de uma gestão integrada de resíduos sólidos, no contexto tocantinense, depende diretamente da disponibilidade e qualidade das rodovias que interceptam o território do Estado. Desta forma, condições ruins acabam encarecendo os custos e incorrendo no aumento do tempo desprendido para realizar o transporte dos resíduos entre as respectivas estruturas de manejo.

As principais estruturas contempladas nos arranjos de regionalização são:

- Estações de Transbordo de Pequeno Porte (TPP): que receberão até 10 ton./dia de resíduos sólidos;
- Estações de Transbordo de Médio Porte (TMP): que receberão até 15 ton./dia de resíduos sólidos;
- Estações de Transbordo Regionais: que receberão acima de 15 ton./dia de resíduos sólidos;
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com capacidade para receber até 20 ton./dia de resíduos sólidos; e,
- Aterros Sanitários: com capacidade para receber acima de 20 ton./dia de resíduos sólidos.

As demais estruturas importantes para o manejo dos resíduos sólidos, contemplam o seguinte critério para sua implantação dentro das propostas de regionalização:

- Usinas de Triagem e Reciclagem deRCD: implantar nos mesmos sítios dos AS;
- Usinas de Compostagem: implantar nos mesmos sítios dos AS;
- Usinas de Triagem de Resíduos Recicláveis: implantar em área adjacente aos TR ou TMP; e,

- Pontos de Entrega Voluntária (PEVs): instalar nos municípios sede das regionais, sendo que em Palmas, Araguaína e Gurupi podem ser necessários vários pontos distribuídos nos municípios.

Apenas os consórcios em operação foram considerados nas propostas de regionalização como estruturas separadas.

Consideraram ainda, os maiores centros de geração de massa como polos das unidades regionais na maioria das vezes, ou seja, como a sede para a instalação de aterros sanitários.

2.6 ALTERNATIVAS DE ARRANJOS DE REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DO TOCANTINS

A seguir são apresentadas duas alternativas de regionalização, que possibilitam a gestão consorciada municipal para os resíduos sólidos no estado do Tocantins.

Tabela 24: Premissas básicas aplicadas para elaboração das alternativas de arranjos.

Alternativa	Princípios Norteadores	Quantidade de Regionais (*)	Principais Estruturas (*)				
			AS	ASPP	TR	TMP	TPP
Arranjo A	O estudo da regionalização partiu das 18 Áreas programa definidas pela Lei Estadual n° 2.436/2011, como unidades de planejamento	16	7	9	2	77	10
Arranjo B	A regionalização foi desenvolvida considerando a princípio apenas os três aterros sanitários em operação atualmente (Palmas, Araguaína e Gurupi). Passando a substituir algumas estações de transbordo (que iriam receber entre 15 a 20 ton/dia) por aterro sanitário de pequeno porte.	7	3	4	9	14	21

(*) Não são considerados nos valores apresentados os 3 ASPP que contemplam os Consórcios Intermunicipais implementados em função dos programas socioambientais da UHE Estreito.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.6.1 Alternativa de RegionalizaçãoA

A configuração aplicada para o desenvolvimento desta alternativa de regionalização foi embasada nas 18 Áreas Programa definidas pela Lei Estadual n° 2.436/2011, como unidades de planejamento,utilizadas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh).

Critérios de regionalização

Cada área programa foi considerada uma regional e analisada, preliminarmente, de forma individualizada e o município com maior número de habitantes foi considerado a sede da regional, exceção para a regional de Novo Acordo, onde o município de Ponte Alta do Tocantins, apesar de ser o maior em termos de número de habitantes, não foi considerado como sede, uma vez que as distâncias a serem percorridas pelos demais municípios até esta localidade seriam maiores quando comparadas a Novo Acordo (sede da regional).

O aterro sanitário (AS) será instalado no município sede, sendoprevisto de pequeno porte (ASPP), caso a previsão de recebimento de resíduos sólidos não ultrapasse o limite de 20 ton./dia.

O fluxo dos resíduos gerados nos demais municípios de cada regional, até os respectivos locais de disposição final, foi analisado através do *software* ArcGis, tendo como base os dados e informações obtidos durante levantamento em campo e complementados com a ferramenta do Google Earth para determinação das melhores rotas possíveis.

Ao espacializar as 18 Áreas Programa observou-se que pela logística de transporte, seja pela menor distância ou melhor qualidade do sistema viário, alguns municípios poderiam ser inseridos em áreas programa vizinhas. Desta análise resultou a configuração final para esta alternativa, composta por 16 regionais, acrescidas das outras três correspondentes aos consórcios intermunicipais decorrentes dos programas socioambientais da UHE Estreito.

Os municípios localizados a uma distância (rodoviária) até 45 km dos aterros sanitários (AS ou ASPP), enviarão os resíduos coletados diretamente para os locais de disposição final.

Quando a distância entre o município e o aterro sanitário for superior a 45 km deverá ser instalado nesta localidade uma estação de transbordo, cuja definição quanto ao porte foi embasada no seguinte critério:

- TPP: Capacidade de armazenamento até 10 ton./dia;
- TMP: Capacidade de armazenamento até 15 ton./dia;
- TR: Capacidade de armazenamento superior a 15 ton./dia.

As áreas de abrangência das mesmas estão apresentadas na figura a seguir.

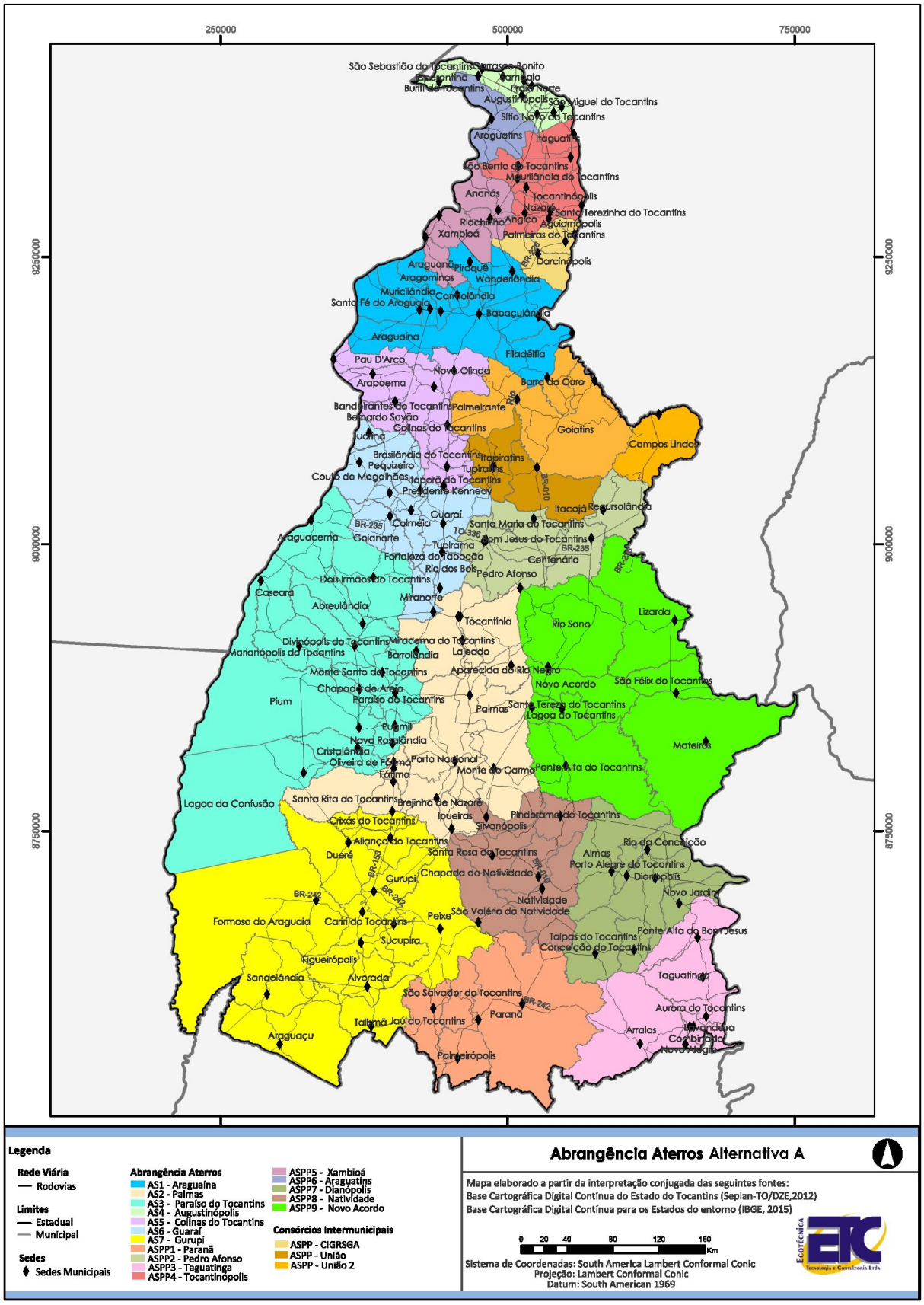


Figura 33: Abrangência aterros – alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Estruturas previstas para a implantação da Alternativa de Regionalização A

A solução para a gestão consorciadapara a Alternativa A é composta por:

- Aterros Sanitários: sete unidades;
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte: nove unidades[14];
- Transbordo Regional: duas unidades;
- Transbordo de Médio Porte: 77 unidades; e,
- Transbordo de Pequeno Porte: 10 unidades.

A configuração da Alternativa A possibilita que os resíduos sejam encaminhados a um aterro sanitário (AS) ou aterro sanitário de pequeno porte (ASPP), resultando em dois fluxos de transporte até o local de disposição final.

O primeiro fluxo, representado na Figura 34,mostra que os municípios localizados nas proximidades dos AS, podem encaminhar os resíduos diretamente ao aterro. Já os municípios mais distantes podem encaminhar os resíduos para um TPP (próprio ou compartilhado), para um TMP ou TR, para destes serem transportados até outro transbordo mais próximo ou até o aterro.

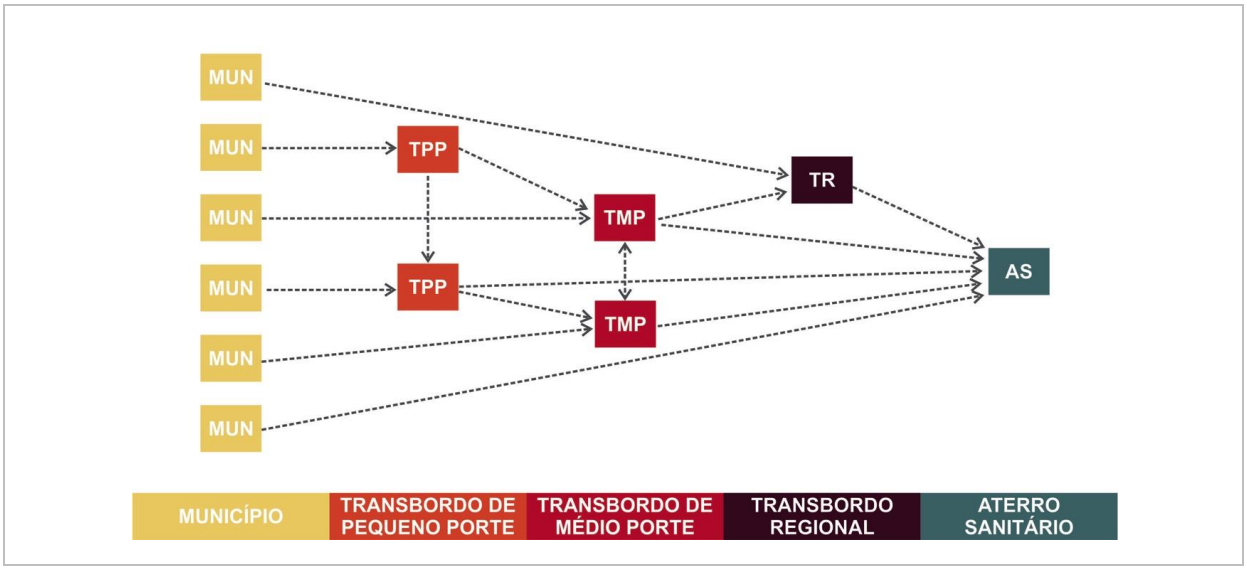


Figura 34: Fluxograma Alternativa A – Aterros sanitários (AS) – esquema 1.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

[14]Este valor não está considerando os 3 ASPP dos Consórcios com sede nos municípios de Barra do Ouro, Itapiratins e Palmeiras do Tocantins.

O segundo fluxo, representado naFigura 35, apresenta as possibilidades de transporte dos resíduos até os aterros sanitários de pequeno porte (ASPP). Os resíduos, coletados nos municípios próximos ao local de disposição final, são encaminhados diretamente ao ASPP. Municípios mais distantes poderão encaminhar seus resíduos para um TPPpara, a partir desta unidade, serem enviados para o ASPP ou para um TMP mais próximo e deste para o ASPP.

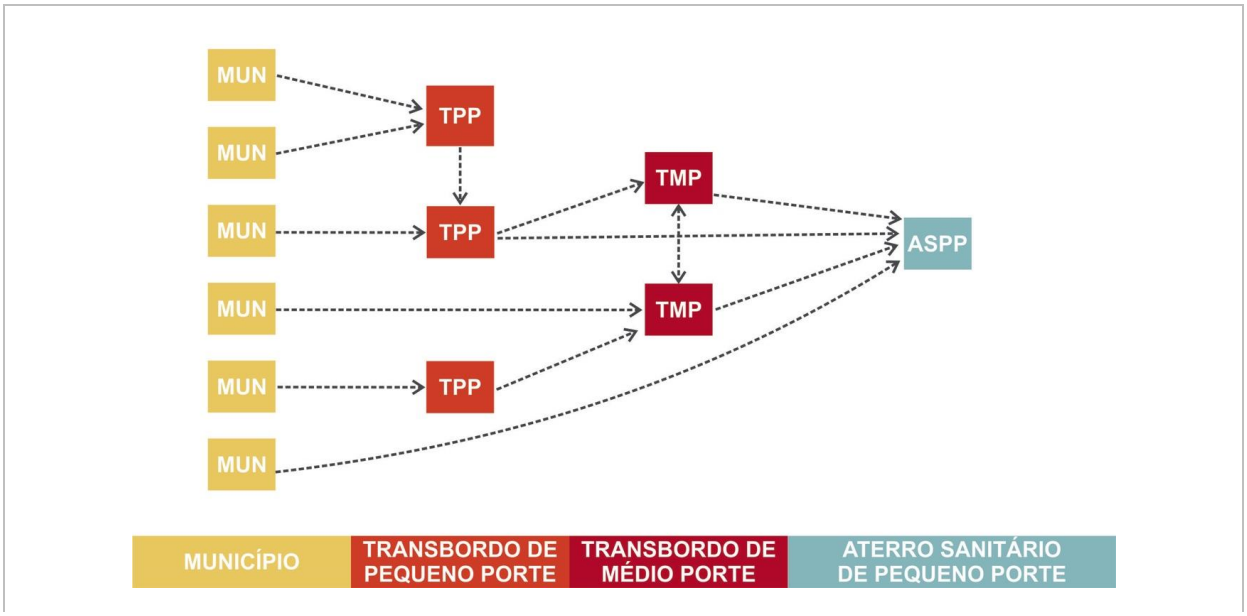


Figura 35: Fluxograma Alternativa A – Aterros sanitários de pequeno porte (ASPP) – esquema 2.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Cabe destacar ainda que a Alternativa A considera a utilização dos aterros sanitários já existentes em Palmas, Araguaína e Gurupi, os quais deverão passar por ampliações para atender a demanda dos municípios integrantes de suas respectivas regionais. As ampliações serão na mesma área desde que sejam passíveis de licenciamento ambiental ou em outro quando não for possível.

A seguir são apresentadas as regionais, os municípios inseridos e as estruturas necessárias para a operação de cada unidade. A logística de transporte prevista em cada regional também é ilustrada na sequência.

Regional de Araguaína

Esta regional é composta de nove municípios, com geração de resíduos estimada em 141.375 kg/dia. As estruturas de transbordo são divididas em: três TMP

presentes nos municípios de Aragominas, Babaçulândia e Wanderlândia e quatro TPP nos municípios de Carmolândia, Filadélfia, Muricilândia e Piraquê. O único município da regional que não possui estrutura de transbordo é Santa Fé do Araguaia, uma vez que este encaminhará seus resíduos diretamente à estrutura em Muricilândia, devido à proximidade entre ambos os municípios.

A destinação dos resíduos às estruturas presentes em outros municípios, antes da destinação final no aterro sanitário em Araguaína, também é proposta para os municípios de: Filadélfia, que deverá enviar ao transbordo de Babaçulândia; Muricilândia, que deverá enviar ao transbordo de Aragominas; e,Piraquê, que deverá enviar ao transbordo de Wanderlândia.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 25.

Tabela 25: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na Regional Araguaína– Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Aragominas	1.189,12	TMP2	68,3	TO-222/BR-153/BR-226
Araguaína	**126.074,91**	**AS1**	**-**	**-**
Babaçulândia	2.690,56	TMP1	95,7	TO-242/BR-153/BR-226
Carmolândia	987,21	TPP3	62,6	TO-164/BR-153/BR-226
Filadélfia	3.051,86	TPP1 - envia ao TMP1	43,3	TO-010
Muricilândia	981,87	TPP2 - envia ao TMP2	21,5	TO-222
Piraquê	582,33	TPP4 - envia ao TMP3	53,5	BR-153
Santa Fé do Araguaia	2.541,17	Envia ao TPP2	10,6	TO-222
Wanderlândia	3.276,28	TMP3	81,2	BR-153/BR-226
TOTAL	141.375,31	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 36.

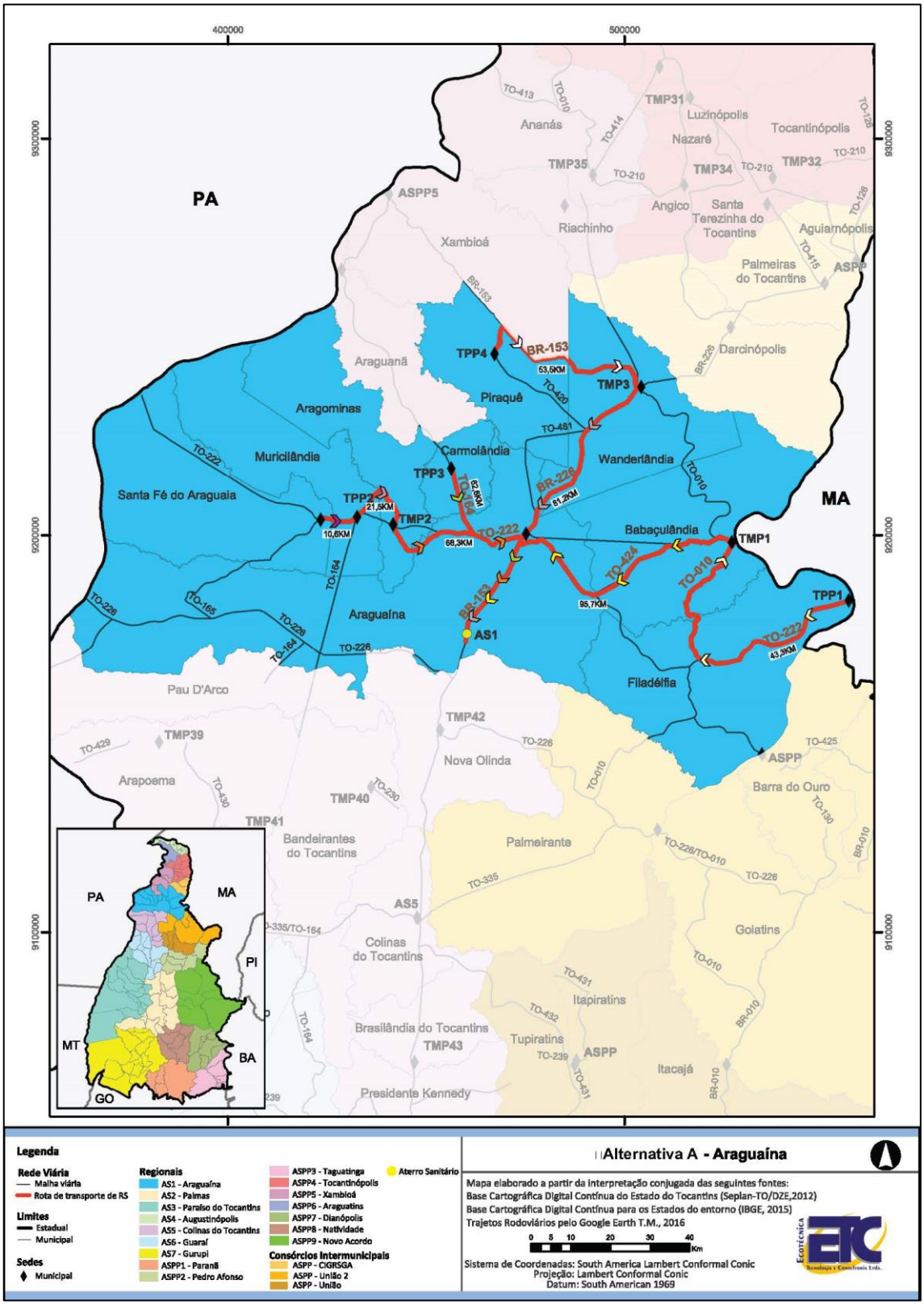


Figura 36: Trajetos propostos para regional de Araguaína–Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Palmas

Esta regional é composta de 12 municípios, com geração de resíduos estimada em 296.401 kg/dia. As estruturas de transbordo são divididas em: um TR no município de Porto Nacional; seis TMP nos municípios de Aparecida do Rio Negro, Brejinho de Nazaré, Ipueiras, Lajeado, Monte do Carmo e Oliveira de Fátima; e, um TPP no município de Miracema do Tocantins. Os municípios de Fátima, Santa Rita do Tocantins, por não terem estrutura de transbordo, estarão encaminhando seus resíduos para estrutura a ser instalada em Oliveira de Fátima, e os resíduos gerados em Tocantínia serão enviados para o transbordo de Lajeado.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 26.

Tabela 26: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Palmas– Alternativa A

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância	Rodovia
Aparecida do Rio Negro	1.815,74	TMP4	90,7	BR-010
Brejinho de Nazaré	2.338,53	TMP5 - envia ao TR1	45,1	TO-070
Fátima	1.600,36	Envia ao TMP9	7,3	BR-153
Ipueiras	549,15	TMP6 - envia ao TMP5	42,3	TO-365
Lajeado	1.182,36	TMP7	80,5	TO-010
Miracema do Tocantins	9.024,02	TPP5 - envia ao TMP7	24,5	TO-010
Monte do Carmo	1.712,88	TMP8 - envia ao TR1	43,8	TO-255
Oliveira de Fátima	432,53	TMP9 - envia ao TR1	69,9	TO-256
Palmas	**248.964,56**	**AS2**	**-**	**-**
Porto Nacional	26.583,92	TR1	54,6	TO-050
Santa Rita do Tocantins	496,10	Envia ao TMP9	18,8	BR-153
Tocantínia	1.700,88	Envia ao TMP7	22,7	TO-010
TOTAL	296.401,02	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 37.

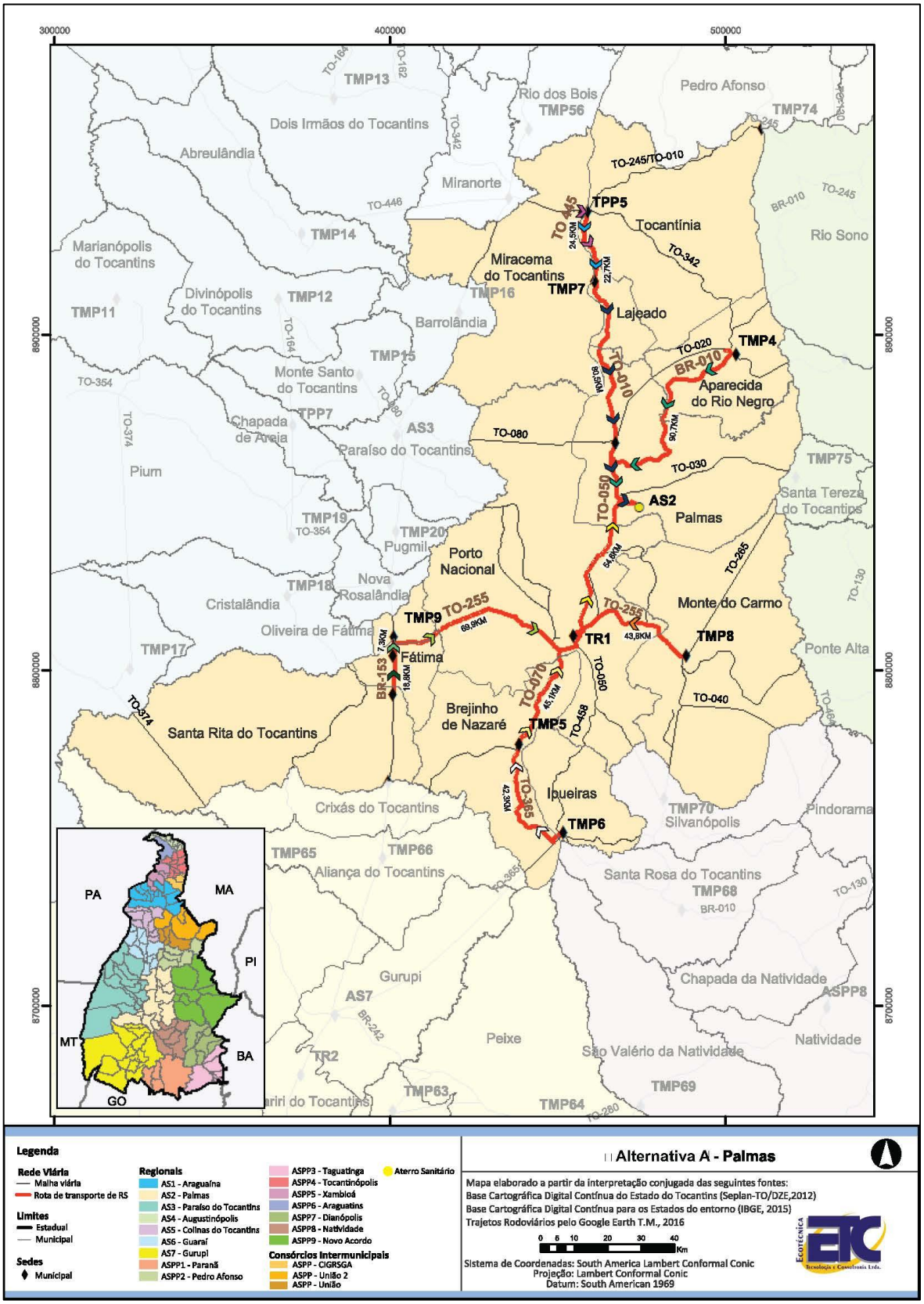


Figura 37: Trajetos propostos para regional de Palmas– Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Paraíso do Tocantins

Esta regional proposta é composta de 15 municípios e a geração total estimada de resíduos corresponde a 52.103 kg/dia. O aterro sanitário deverá ser instalado no município de Paraíso do Tocantins (AS3) e as estruturas de transbordo em 13 municípios, sendo dois TPP em Araguacema e Chapada de Areia e 11 TMP distribuídos nos municípios de Abreulândia, Barrolândia, Caseara, Cristalândia, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Lagoa da Confusão, Marianópolis do Tocantins, Monte Santo do Tocantins, Pium e Pugmil. O único município onde não há necessidade de transbordo é Nova Rosalândia, pois estará encaminhando seus resíduos diretamente ao transbordo (TMP) de Pugmil.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 27.

Tabela 27: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Paraíso do Tocantins–Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Abreulândia	783,15	TMP14 - envia ao TMP12	21,8	TO-164
Araguacema	1.684,82	TPP6 - envia ao TMP10	87,3	TO-442
Barrolândia	2.485,71	TMP16	46,2	BR-153
Caseara	1.613,93	TMP10 - envia ao TMP11	77,7	TO-080
Chapada de Areia	391,37	TPP7	40,8	TO-447
Cristalândia	3.205,69	TMP18 - envia ao TMP19	19,5	TO-164/BR-153/BR-226
Divinópolis do Tocantins	2.520,98	TMP12 - envia ao TMP15	37,3	TO-080
Dois Irmãos do Tocantins	1.501,33	TMP13 - envia ao TMP14	44,5	BR-164
Lagoa da Confusão	4.004,80	TMP17 - envia ao TMP18	54,4	TO-255
Marianópolis do Tocantins	1.339,88	TMP11 - envia ao TMP12	50,7	TO-080
Monte Santo do Tocantins	240,76	TMP15	25	TO-080
Nova Rosalândia	1.346,82	Envia ao TMP20	16,2	BR-153

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Paraíso do Tocantins	**27.686,92**	**AS3**	**-**	**-**
Pium	2.201,24	TMP19 - envia ao TMP20	32,1	BR-354
Pugmil	1.095,90	TMP20	28,3	BR-153
TOTAL	52.103,29	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 38.

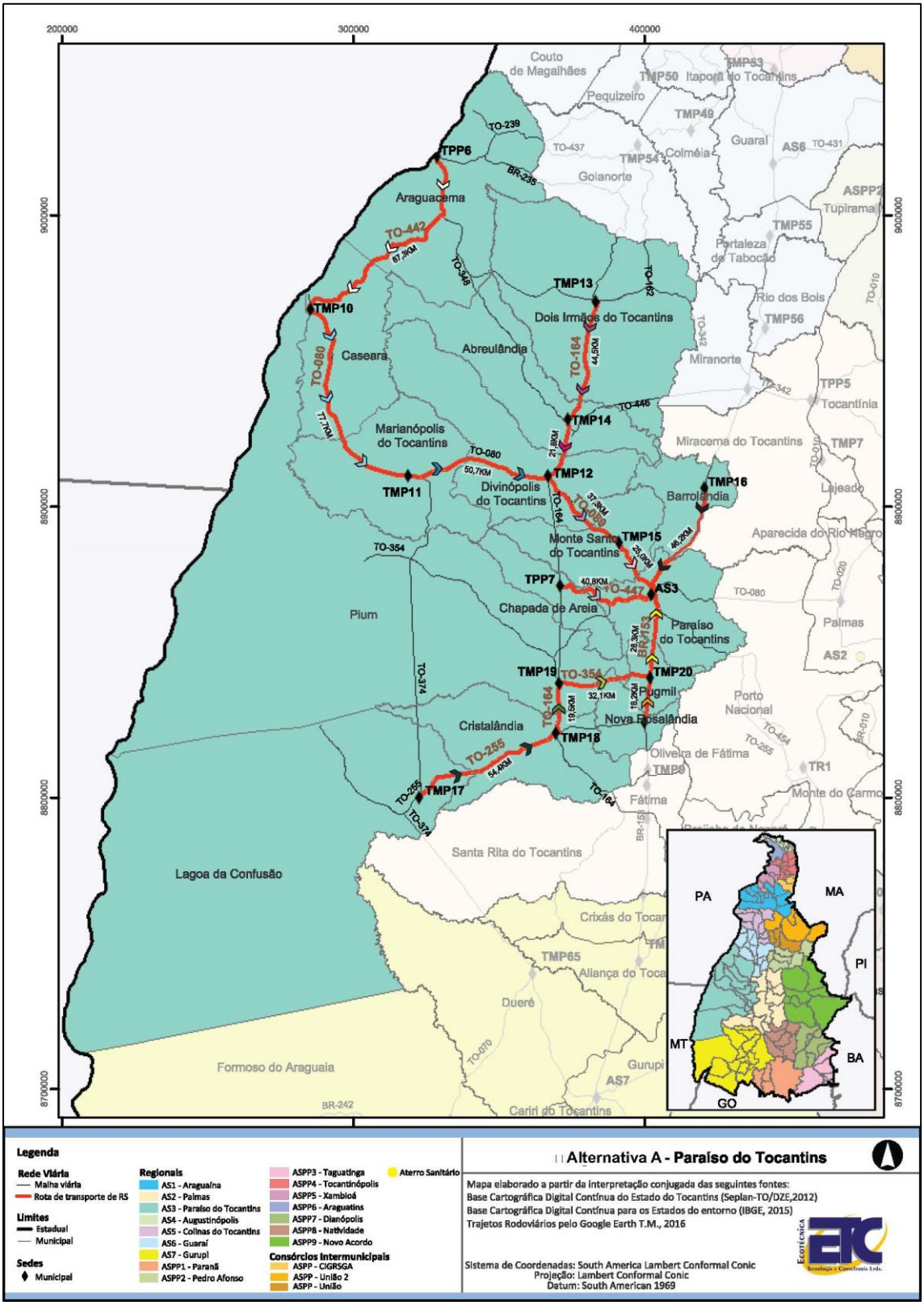


Figura 38: Trajetos propostos para regional de Paraíso do Tocantins–Alternativa A.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Paranã

Esta regional é composta por quatro municípios, sendo a geração de RSU estimada em 7.409 kg/dia. Para a destinação final está sendo previsto um aterro sanitário de pequeno porte a ser instalado no município de Paranã (ASPP1). Nos demais municípios serão implementadas estruturas intermediárias de transbordo, sendo um TPP, no município de Jaú do Tocantins, e dois TMP, em Palmeirópolis e em São Salvador do Tocantins.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 28.

Tabela 28: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Paranã–Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Jaú do Tocantins	702,98	TPP8 - envia ao TMP21	61,2	TO-468/TO-387
Palmeirópolis	3.302,65	TMP21 - envia ao TMP22	42,4	TO-387
Paranã	**2.558,47**	**ASPP1**	**-**	**-**
São Salvador do Tocantins	845,42	TMP22	59	TO-387
TOTAL	7.409,51	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 39.

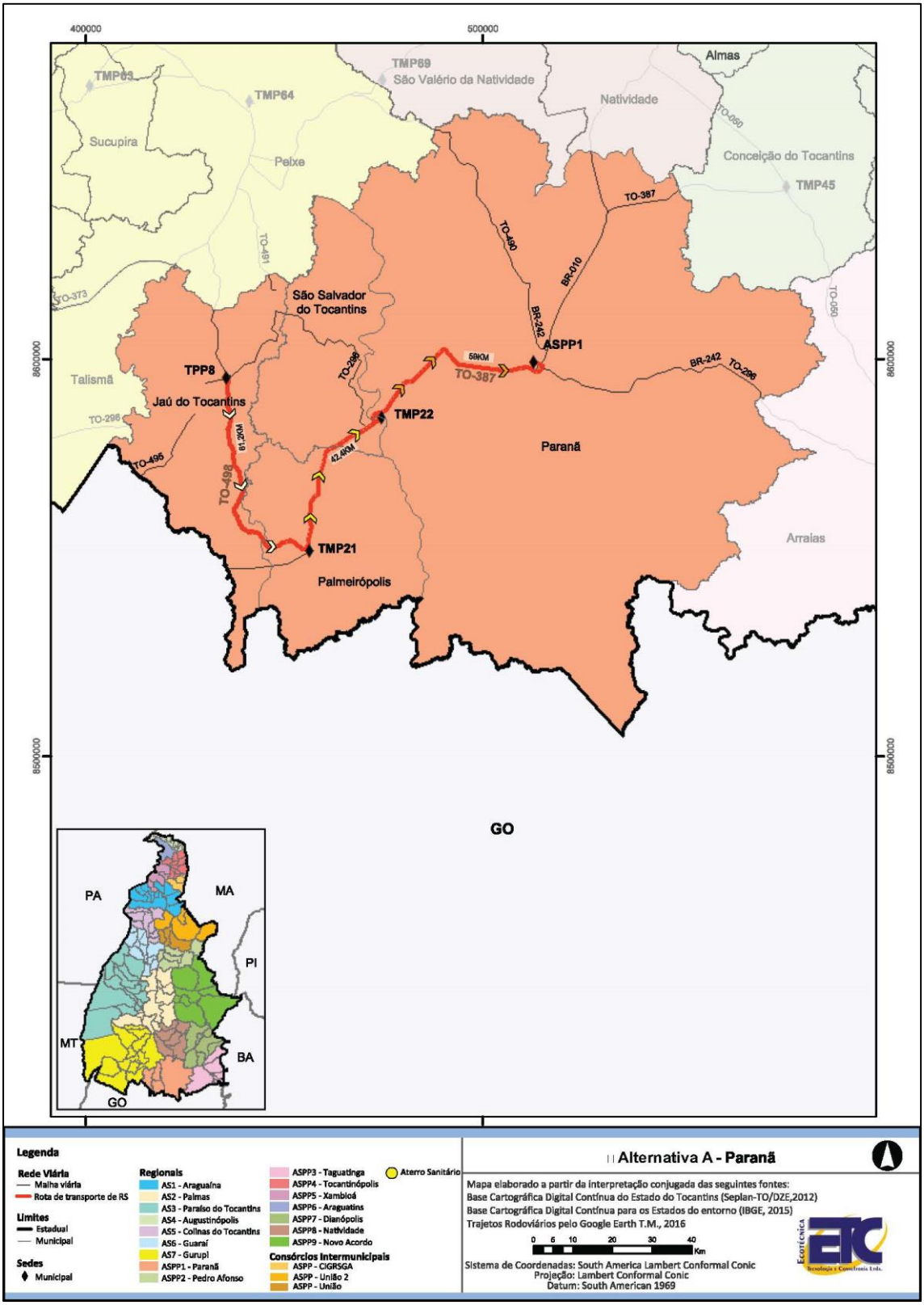


Figura 39: Trajetos propostos para regional de Paranã–Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Pedro Afonso

A configuração desta regional é composta de seis municípios, com geração total de RSU estimada em 11.022 kg/dia. A destinação final dos resíduos provenientes dos municípios inseridos nesta regional deverá ocorrer em aterro de pequeno porte a ser instalado no município de Pedro Afonso (ASPP2). Em três municípios são previstas estruturas de transbordo de médio porte (TMP), sendo eles: Centenário, Recursolândia e Santa Maria do Tocantins. Nos municípios de Bom Jesus do Tocantins e Tupirama não há necessidade de nenhuma estrutura, uma vez que os resíduos deverão ser destinados diretamente ao ASPP em Pedro Afonso, devido à proximidade entre estes municípios.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 29.

Tabela 29: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Pedro Afonso– Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância	Rodovia
Bom Jesus do Tocantins	1.678,28	Envia ao ASPP2	5,9	BR-235
Centenário	822,00	TMP23 - envia ao TMP25	66,1	TO-432
Pedro Afonso	**5.935,20**	**ASPP2**	**-**	**-**
Recursolândia	1.091,67	TMP24 - envia ao TMP23	44,1	R. Piauí
Santa Maria do Tocantins	968,63	TMP25	58,7	TO-010
Tupirama	526,45	Envia ao ASPP2	6,2	BR-235
TOTAL	11.022,23	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 40.

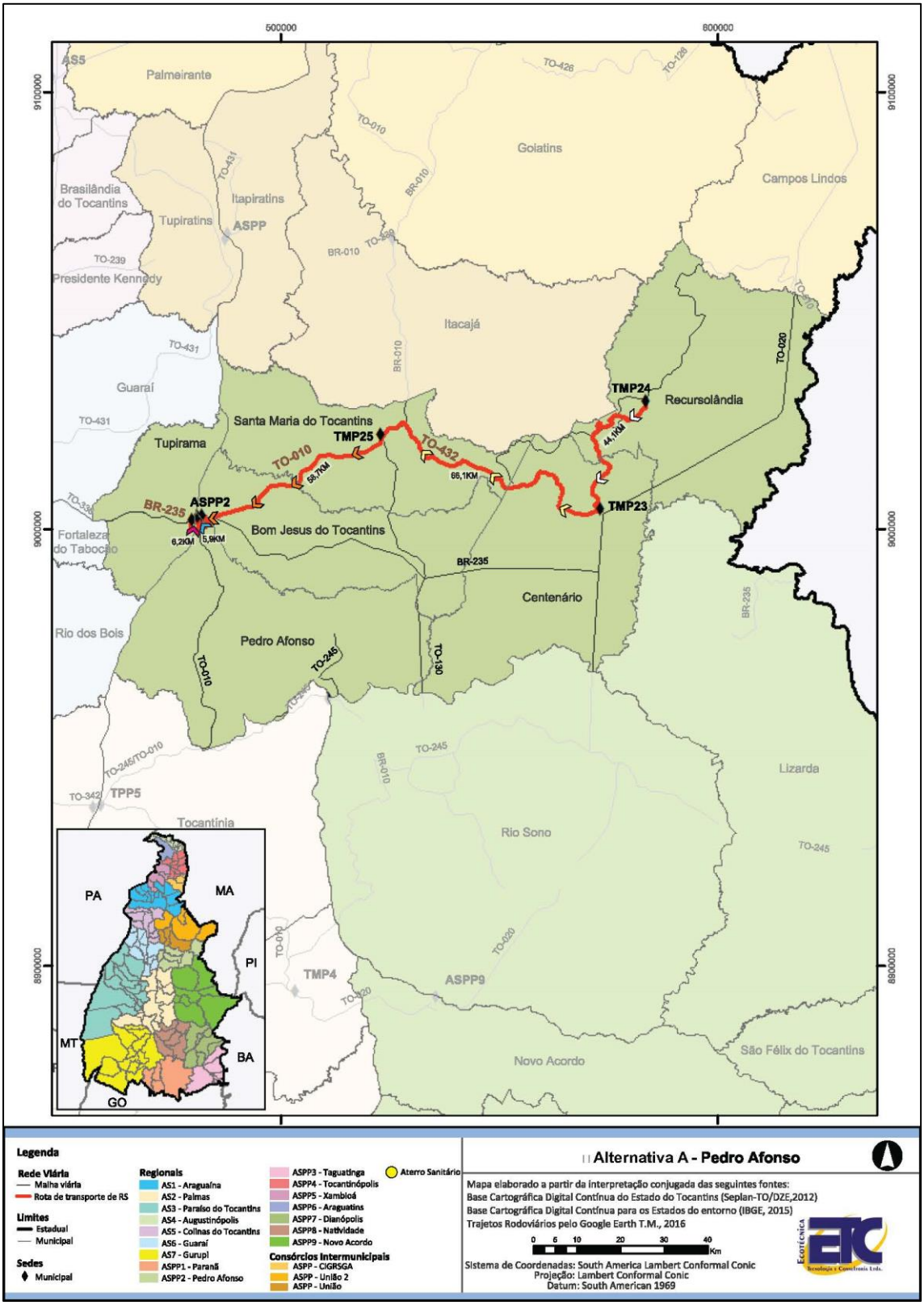


Figura 40: Trajetos propostos para regional de Pedro Afonso -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Taguatinga

Esta regional é composta por sete municípios, com geração total de RSU estimada em 16.170 kg/dia. A destinação final dos resíduos deverá ser realizada em um aterro de pequeno porte a ser implantado no município de Taguatinga (ASPP3). Entre as estruturas intermediárias propostas estão cinco transbordos de médio porte (TMP) nos municípios de Arraias, Aurora do Tocantins, Lavandeira, Novo Alegre e Ponte Alta do Tocantins. O município de Combinado deverá encaminhar seus resíduos diretamente ao transbordo a ser instalado no município de Lavandeira (TMP28).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 30.

Tabela 30: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Taguatinga -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Arraias	3.955,98	TMP27 - envia ao TMP26	54,8	TO-050
Aurora do Tocantins	1.325,99	TMP29	46,2	TO-110
Combinado	2.077,44	Envia ao TMP28	6,7	TO-110
Lavandeira	578,11	TMP28 - envia ao TMP29	17,5	TO-110
Novo Alegre	874,17	TMP26 - envia ao TMP28	19,4	TO-110
Ponte Alta do Bom Jesus	1.281,44	TMP30	39,2	TO-110
Taguatinga	**6.077,08**	**ASPP3**	**-**	**-**
TOTAL	16.170,20	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 41.

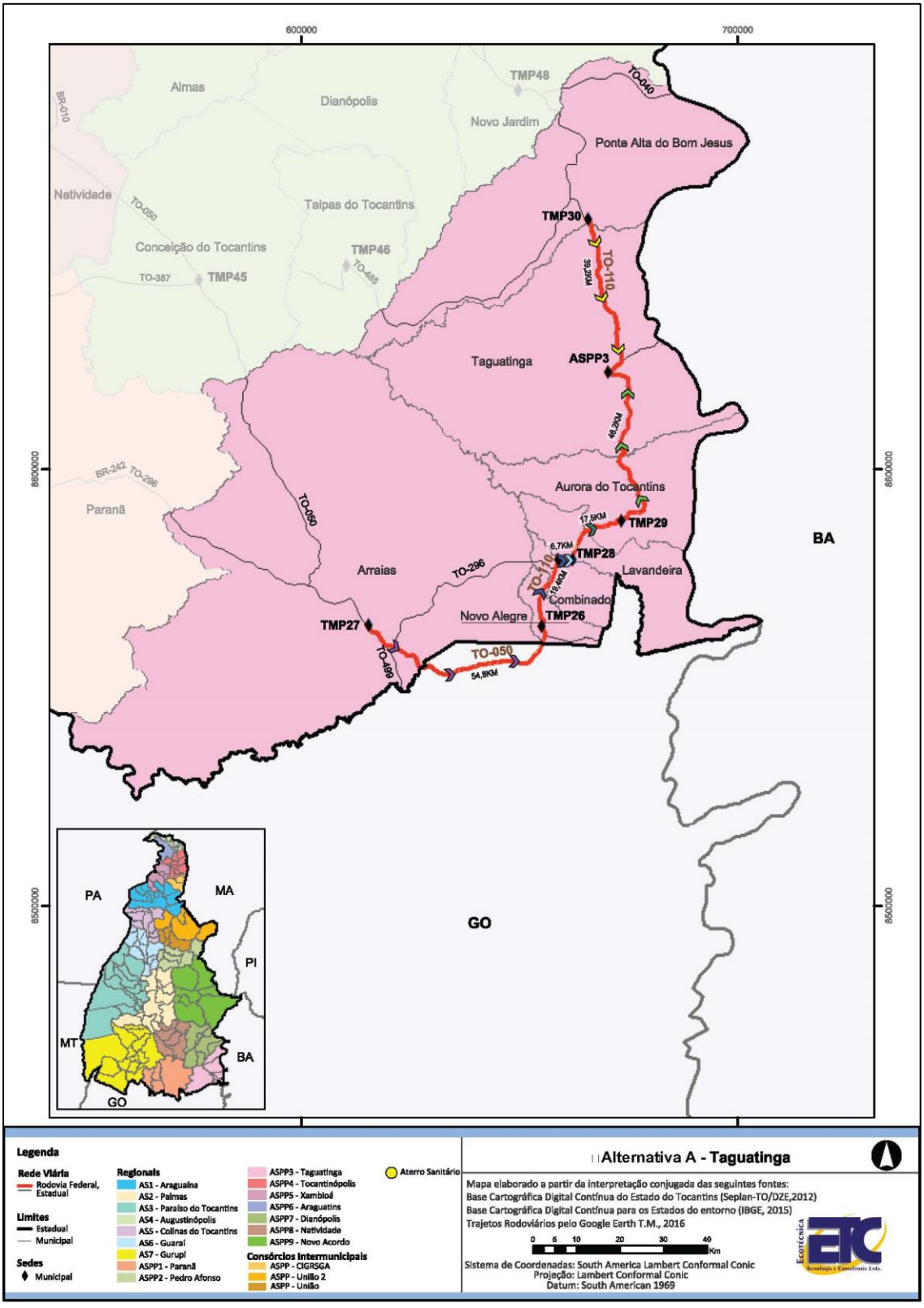


Figura 41: Trajetos propostos para regional de Taguatinga -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Tocantinópolis

Esta regional é composta por nove municípios, com geração de RSU estimada em 19.051 Kg/dia. A disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de pequeno porte a ser implantado em Tocantinópolis (ASPP4). Entre as estruturas intermediárias são propostos quatro transbordos de médio porte (TMP), para os municípios de Angico, Luzinópolis, Maurilândia do Tocantins e Nazaré.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 31.

Tabela 31: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Tocantinópolis -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Angico	1.031,26	TMP34 - envia ao TMP32	35,7	TO-210
Cachoeirinha	909,02	Envia ao TMP31	15	BR-230
Itaguatins	1.801,67	Envia ao TMP33	21,5	TO-126
Luzinópolis	940,11	TMP31 - envia ao TMP32	32,7	BR-230
Maurilândia do Tocantins	1.074,18	TMP33	45,7	TO-126
Nazaré	949,02	TMP32	36,2	BR-230/TO-210
Santa Terezinha do Tocantins	821,55	Envia ao TMP32	6,7	Av. Tocantins/ TO-415
São Bento do Tocantins	1.591,92	Envia ao TMP31	22,9	BR-230
Tocantinópolis	**9.932,05**	**ASPP4**	**-**	**-**
TOTAL	19.050,77	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 42.

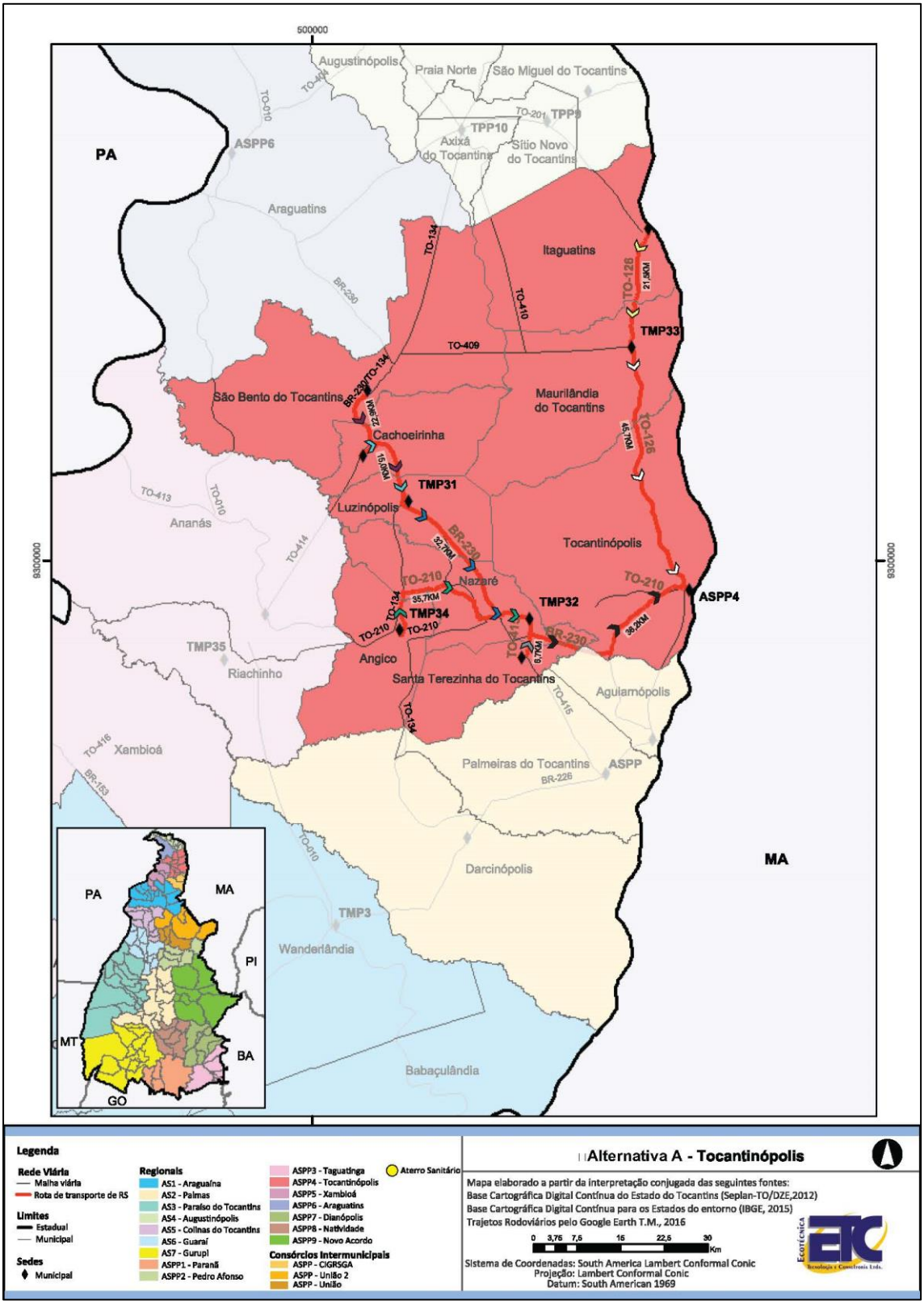


Figura 42: Trajetos propostos para regional de Tocantinópolis -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Xambioá

A configuração desta regional é composta por quatro municípios, com geração de RSU estimada em 12.515 kg/dia. Somente duas estruturas são propostas nesta regional, sendo o aterro sanitário de pequeno porte ao município de Xambioá (ASPP5) e uma estrutura de transbordo de médio porte (TMP) em Riachinho.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 32.

Tabela 32: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional Xambioá -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Ananás	4.309,41	Envia ao TMP35	30	TO-416
Araguanã	1.967,62	Envia ao ASPP5	24,4	TO-164
Riachinho	976,58	TMP35	65,5	TO-416/BR-153
Xambioá	**5.261,72**	**ASPP5**	**-**	**-**
TOTAL	12.515,33	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 43.

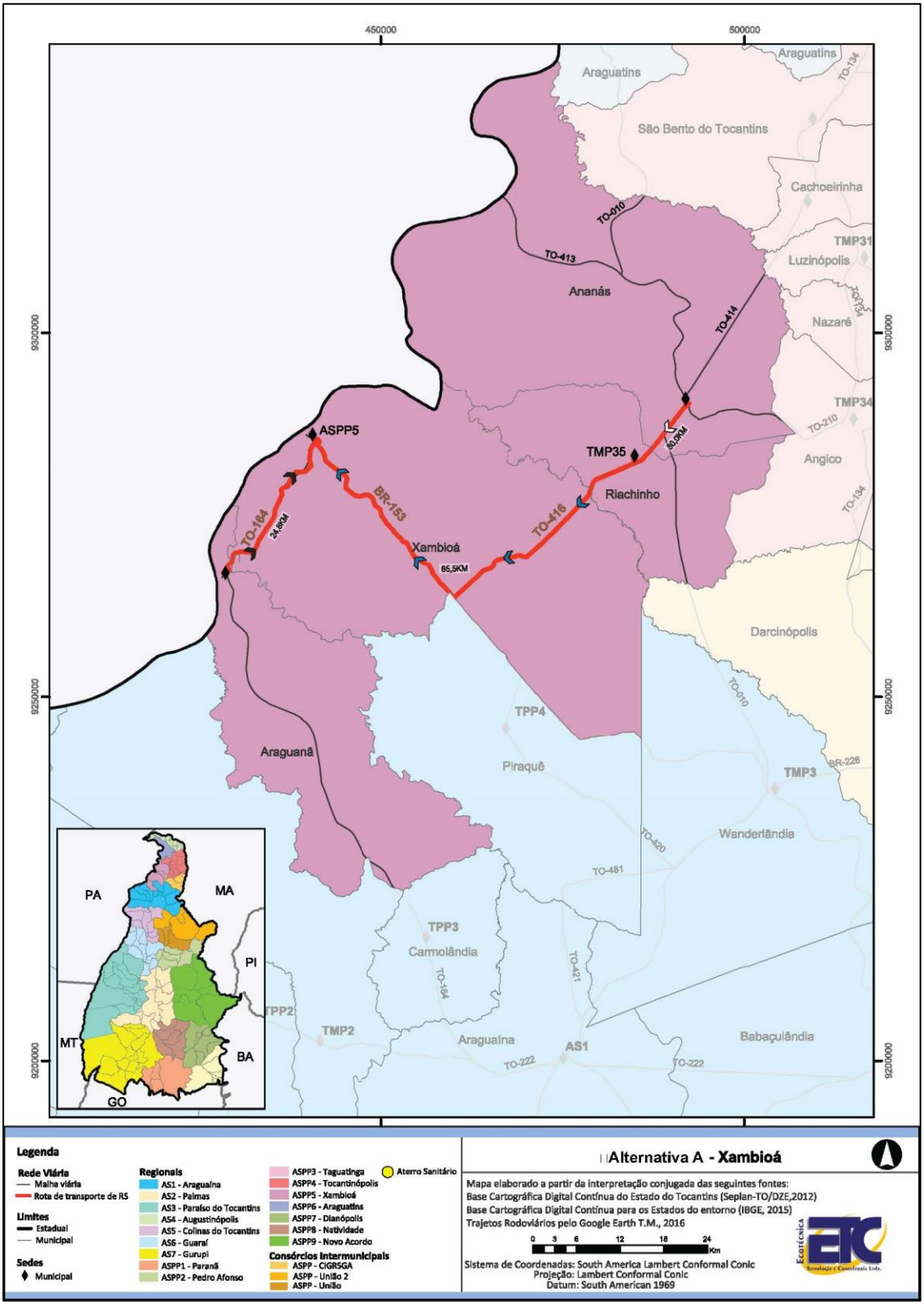


Figura 43: Trajetos propostos para regional de Xambioá -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Augustinópolis

Esta regional é composta por 10municípios, com geração total de RSU estimada em 30.539 kg/dia. A estrutura de destinação final proposta consiste na implantação de um aterro sanitário no município de Augustinópolis e as estruturas intermediárias previstas são dois transbordos de pequeno porte (Axixá do Tocantins e Sítio Novo do Tocantins) e dois transbordos de médio porte (Buriti do Tocantins e Esperantina).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 33.

Tabela 33: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Augustinópolis -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Augustinópolis	**7.717,51**	**AS4**	**-**	**-**
Axixá do Tocantins	4.226,37	TPP10	21,1	TO-201
Buriti do Tocantins	4.382,38	TMP36	42,7	TO-201
Carrasco Bonito	1.062,17	Envia ao AS4	27,3	TO-201
Esperantina	2.710,05	TMP37 - envia ao TMP36	40	TO-201
Praia Norte	2.544,27	Envia ao AS4	14,4	TO-404
Sampaio	2.008,12	Envia ao AS4	16,3	TO-403/TO404
São Miguel do Tocantins	1.493,65	Envia ao TPP9	9,5	TO-126
São Sebastião do Tocantins	1.783,69	Envia ao TMP36	7,8	AV. Padre Stanislau
Sítio Novo do Tocantins	2.610,83	TPP9 - envia ao TPP10	15,2	TO-201
TOTAL	30.539,04	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 44.

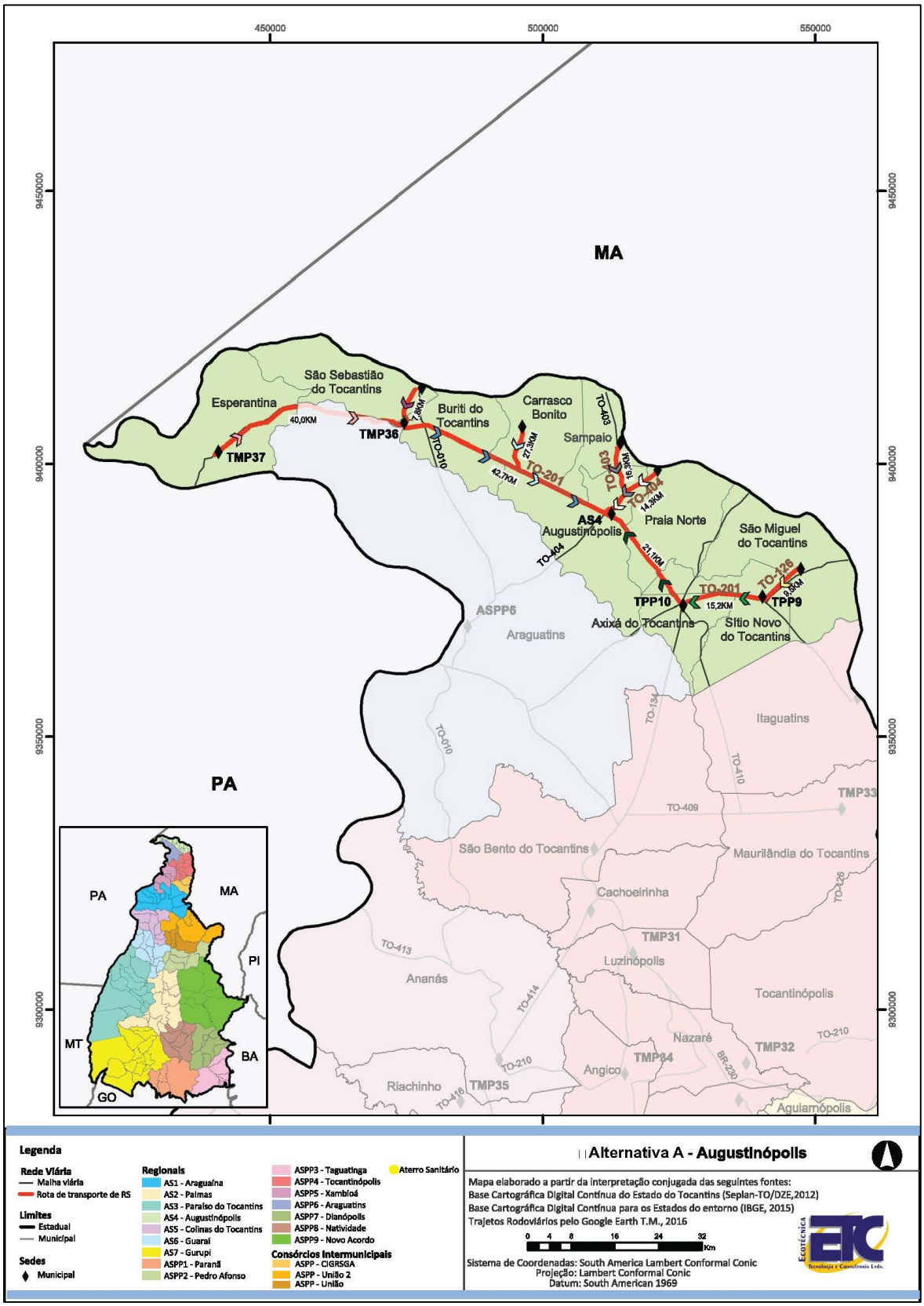


Figura 44: Trajetos propostos para regional de Augustinópolis -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Colinas do Tocantins

A configuração para esta regional é composta por oito municípios e a geração estimada de RSU total corresponde 32.380,51 kg/dia. O município de Colinas do Tocantins será a sede desta regional, onde deverá ser instalado um aterro sanitário (AS5). As estruturas intermediárias propostas são seis transbordos de médio porte (TMP) nos municípios de Pau D'Arco, Arapoema, Bandeirantes do Tocantins, Bernardo Sayão, Nova Olinda e Brasilândia do Tocantins.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 34.

Tabela 34: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Colinas do Tocantins -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Arapoema	2.915,59	TMP39 - envia para TMP40	63,5	TO-230
Bandeirantes do Tocantins	922,92	TMP40	47,1	TO-230/BR153/BR-226
Bernardo Sayão	1.112,15	TMP41 - envia para TMP40	45,5	TO-164/TO-230
Brasilândia do Tocantins	757,84	TMP43	38,9	BR-153/BR-226
Colinas do Tocantins	**19.248,48**	**AS5**	**-**	**-**
Nova Olinda	4.261,50	TMP42	49,4	BR-010/BR-153/BR-226
Pau D'Arco	1.521,43	TMP38 - envia para TMP39	39,3	TO-230
Presidente Kennedy	1.640,61	Envia para TMP43	18,4	BR-153/BR-226
TOTAL	32.380,51	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 45.

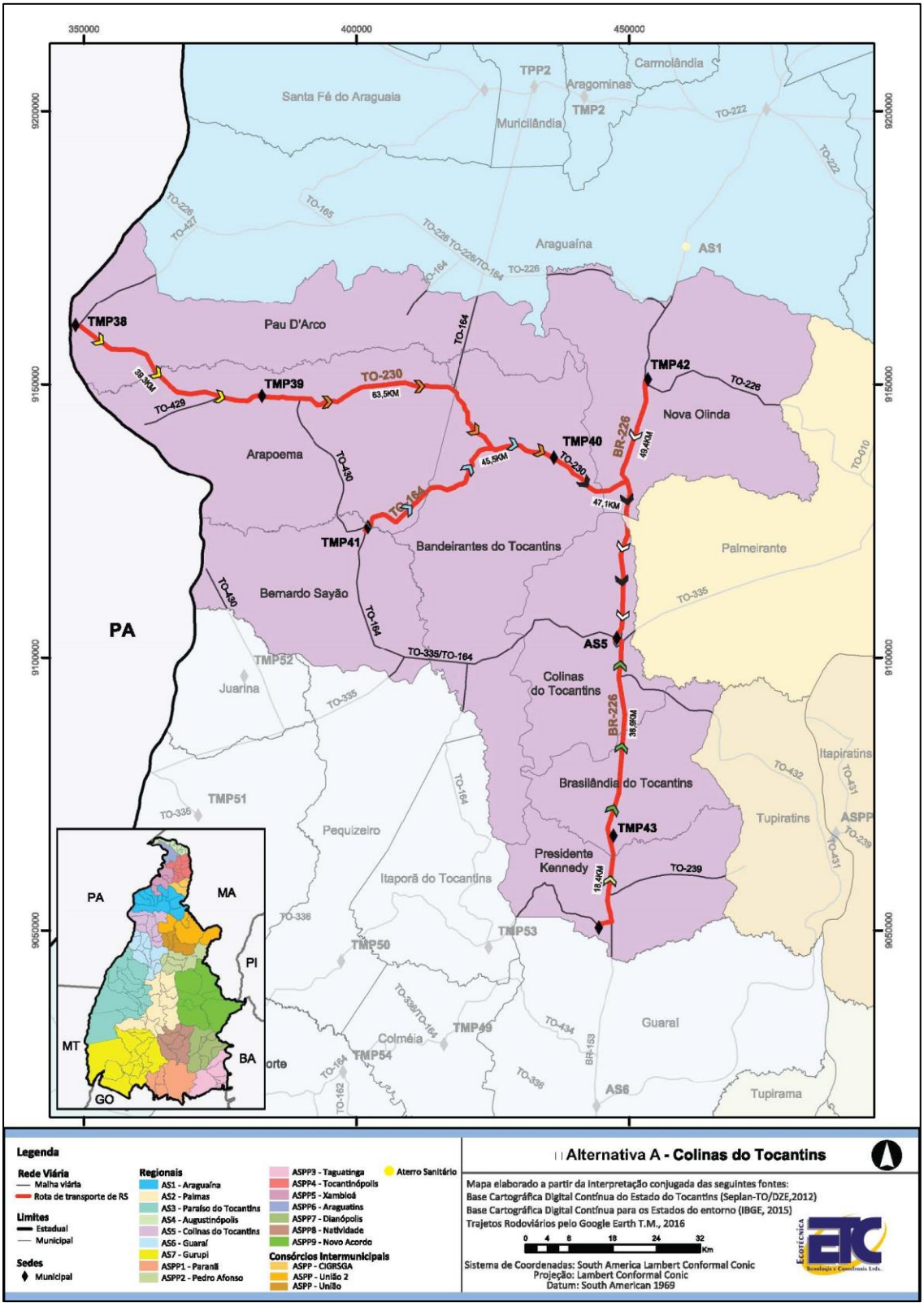


Figura 45: Trajetos propostos para regional de Colinas do Tocantins -Alternativa A.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Dianópolis

Esta regional é composta por sete municípios, com geração total de RSU estimada em 17.976 kg/dia. A estrutura de destinação final proposta é um aterro sanitário de pequeno porte a ser instalada no município de Dianópolis (ASPP7). Entre as estruturas intermediárias, são propostas cinco transbordos de médio porte (TMP) nos municípios de Porto Alegre do Tocantins, Conceição do Tocantins, Taipas do Tocantins, Rio da Conceição e Novo Jardim.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 35.

Tabela 35: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Dianópolis -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Almas	3.110,46	Envia ao TMP44	15,4	TO-040
Conceição do Tocantins	1.464,90	TMP45 - envia ao TMP46	40,7	TO-387
Dianópolis	**9.653,01**	**ASPP7**	**-**	**-**
Novo Jardim	957,21	TMP48	35	TO-040
Porto Alegre do Tocantins	1.042,89	TMP44	28,9	TO-040
Rio da Conceição	909,14	TMP47	29	TO-476
Taipas do Tocantins	838,14	TMP46	82,1	TO-387
TOTAL	17.975,75	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 46.

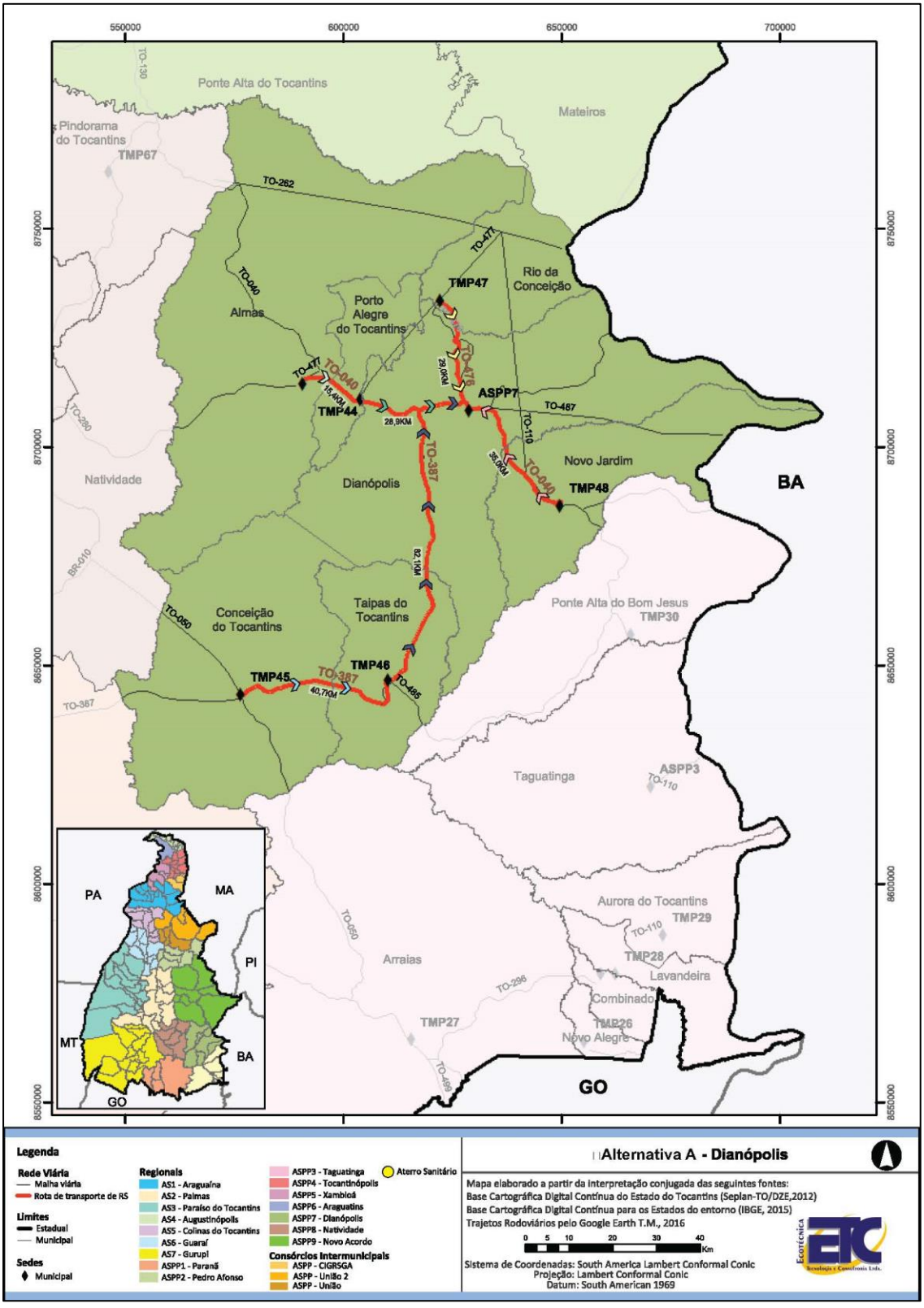


Figura 46: Trajetos propostos na regional de Dianópolis -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Guaraí

A configuração desta regional é composta por 10municípios, com geração de RSU estimada em 29.868 kg/dia. A estrutura de destinação proposta é o aterro sanitário de Guaraí (AS6), sendo necessáriaa implantação de oito transbordos de médio porte nos municípios de Colmeia, Pequizeiro, Couto Magalhães, Juarina, Itaporã do Tocantins, Goianorte, Fortaleza do Tabocão e Rio dos Bois.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 36.

Tabela 36: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Guaraí -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Colméia	3.341,73	TMP49	33,9	TO-336
Couto Magalhães	1.081,25	TMP51 - envia ao TMP50	68,6	TO-336
Fortaleza do Tabocão	1.039,20	TMP55	25,8	BR-153/BR-226
Goianorte	1.515,08	TMP54 - envia ao TMP49	33,6	TO-164
Guaraí	**13.515,29**	**AS6**	**-**	**-**
Itaporã do Tocantins	790,90	TMP53 - envia ao TMP49	25	TO-164
Juarina	519,97	TMP52 - envia ao TMP51	37,4	TO-430/TO-335
Miranorte	6.162,41	Envia ao TMP56	22	BR-153/BR-226
Pequizeiro	1.348,66	TMP50 - envia ao TMP49	27,3	TO-336
Rio dos Bois	553,88	TMP56 - envia ao TMP55	32,8	BR-153/BR-226
TOTAL	29.868,37	-	-	

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 47.

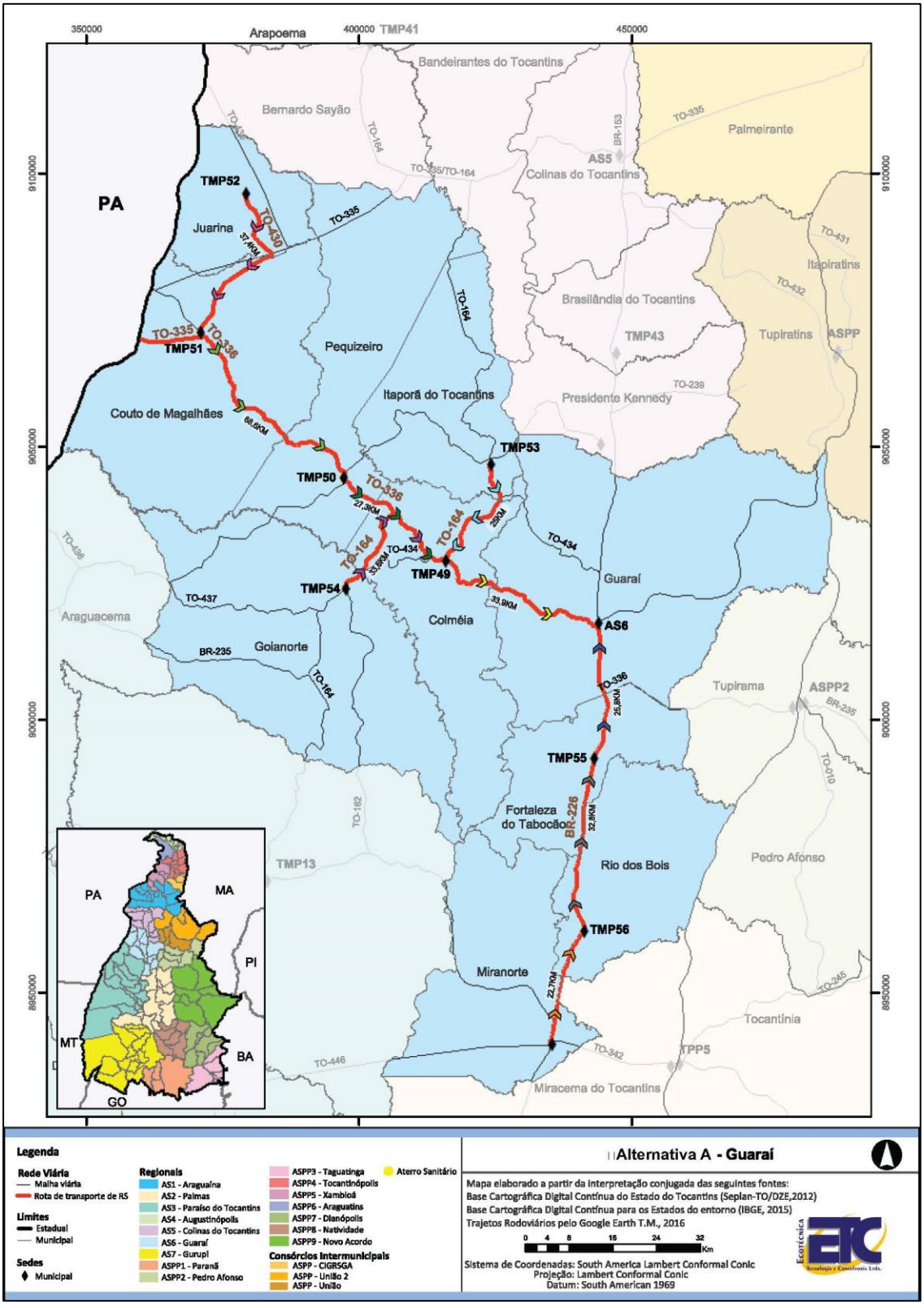


Figura 47: Trajetos propostos para regional de Guaraí - Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Gurupi

Esta regional é composta por 13 municípios, com uma geração de RSU estimada em 76.126 kg/dia. A estrutura de destinação final proposta é o aterro sanitário de Gurupi (AS7) contando com a instalação de 11 transbordos, sendo um regional (TR) em Cariri do Tocantins, e os demais como transbordos de médio porte (TMP).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 37.

Tabela 37: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Gurupi -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Aliança do Tocantins	2.491,34	TMP66	49,1	BR-153
Alvorada	4.195,07	TMP59 - envia ao TMP61	40,8	BR-153
Araguaçu	3.113,74	TMP58 - envia ao TMP59	97,7	TO-373
Cariri do Tocantins	1.164,63	TR2	33,2	BR-153
Crixás do Tocantins	468,87	Envia ao TMP66	23,5	BR-153
Dueré	1.570,74	TMP65 - envia ao TMP66	48,9	TO-070
Figueirópolis	2.167,13	TMP61 - envia ao TR2	31	BR-153
Formoso do Araguaia	7.187,83	TMP62 - envia ao TR2	50,6	BR-242
Gurupi	**48.258,54**	**AS7**	**-**	**-**
Peixe	3.029,41	TMP64	77,8	BR-242
Sandolândia	904,79	TMP57 - envia ao TMP58	51,3	TO-181
Sucupira	845,97	TMP63	55,3	TO-460/BR-242
Talismã	727,52	TMP60 - envia ao TMP59	38,2	BR-153
TOTAL	76.125,58	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 48.

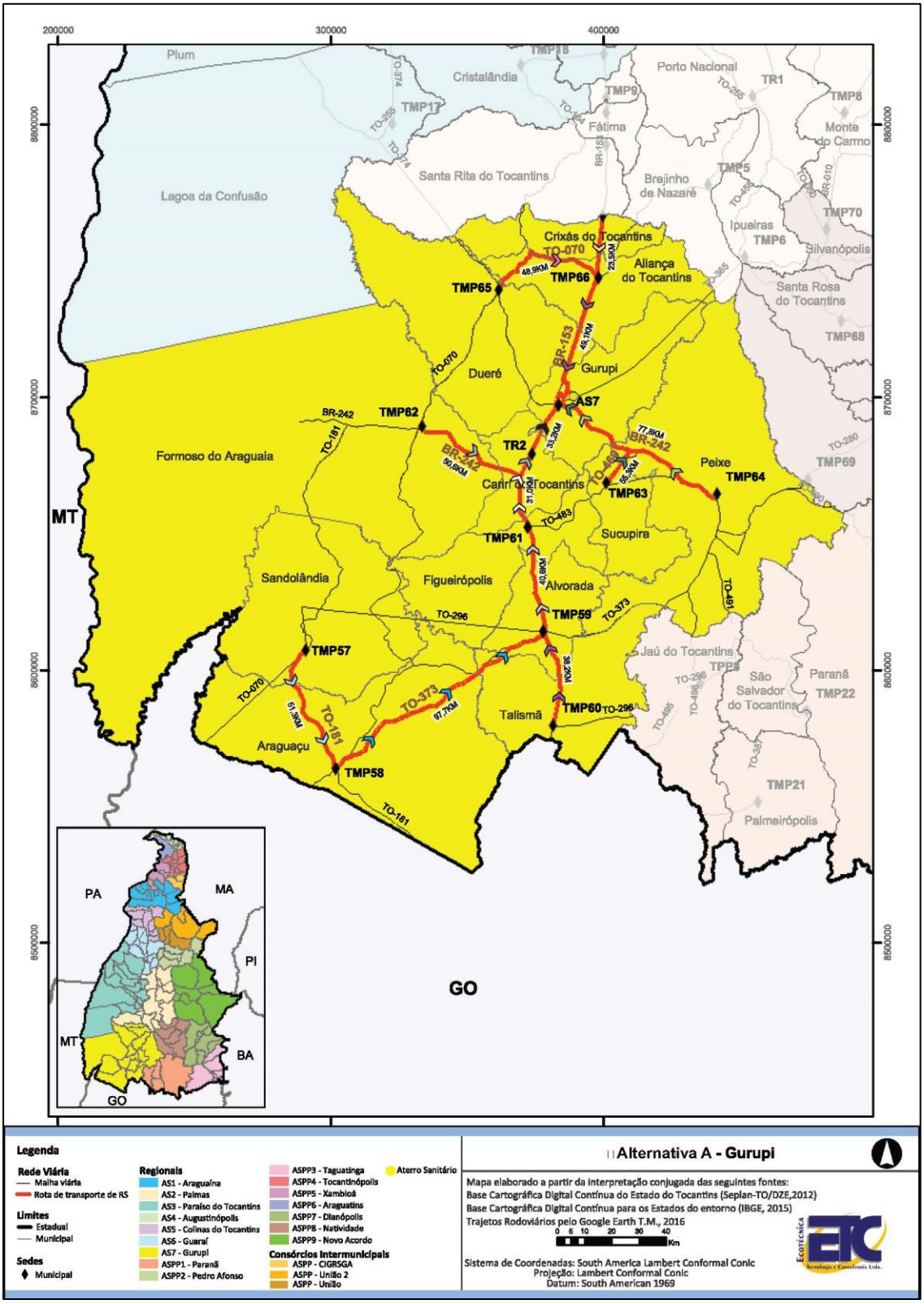


Figura 48: Trajetos propostos para regional de Gurupi -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Natividade

Esta regional é composta por seis municípios, com geração de RSU total estimada em 11.397 kg/dia. A disposição final dos resíduos dos municípios inseridos nesta regional será em aterro sanitário de pequeno porte a ser instalado em Natividade (ASPP8). São propostos como estruturas intermediárias quatro transbordos de médio porte (TMP) nos municípios de Pindorama do Tocantins, Santa Rosa do Tocantins, São Valério da Natividade e Silvanópolis.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 38.

Tabela 38: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Natividade -Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Chapada da Natividade	848,70	Envia ao ASPP8	12,7	BR-010
Natividade	**3.936,10**	**ASPP8**	**-**	**-**
Pindorama do Tocantins	1.486,40	TMP67	88,6	TO-130
Santa Rosa do Tocantins	1.546,40	TMP68	63,4	BR-010
São Valério da Natividade	1.309,00	TMP69	69	TO-280
Silvanópolis	2.269,97	TMP70 - envia ao TMP68	43,5	BR-010
TOTAL	11.396,58	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 49.

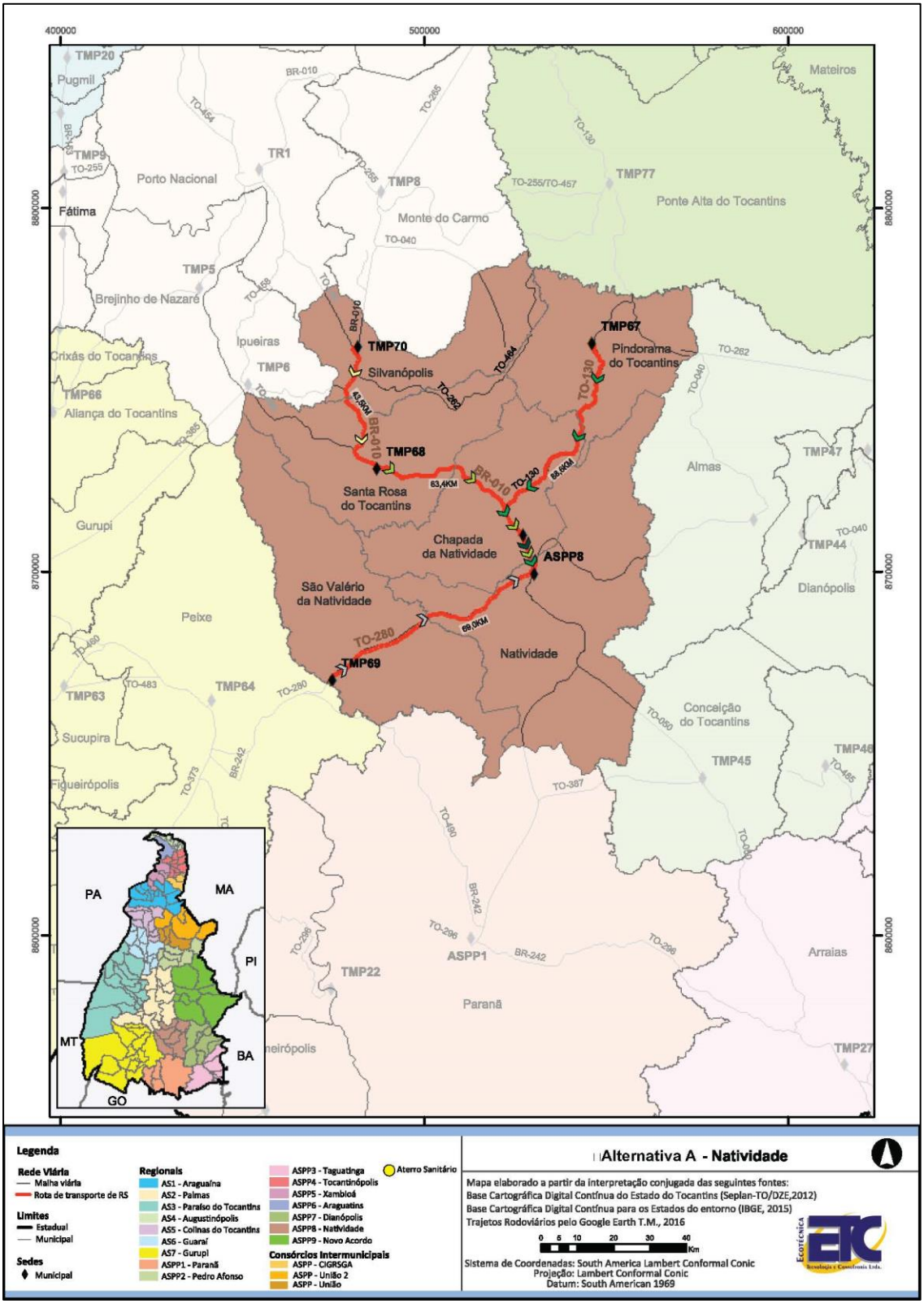


Figura 49: Trajetos propostos para regional de Natividade -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Novo Acordo

A configuração desta regional é composta por oito municípios, com geração total de RSU estimada em 10.591 kg/dia. A disposição final dos resíduos será realizada em aterro de pequeno porte a ser instalado no município de Novo Acordo (ASPP9). Para otimizar a gestão dos resíduos nesta regional, será necessário implantar sete transbordos de médio porte (TMP) nos demais municípios.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 39.

Tabela 39: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Novo Acordo - Alternativa A.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Lagoa do Tocantins	1.453,89	TMP71	47,6	TO-456/TO-030
Lizarda	1.316,63	TMP72	155	TO-245/TO-020
Mateiros	804,43	TMP73 - envia ao TMP76	77,9	TO-110
Novo Acordo	**1.703,76**	**ASPP9**	**-**	**-**
Ponte Alta do Tocantins	2.604,73	TMP77 - envia ao TMP75	74,25	TO-130
Rio Sono	1.322,48	TMP74	96,6	TO-245/TO-130
Santa Tereza do Tocantins	885,09	TMP75	53,8	TO-030
São Félix do Tocantins	500,49	TMP76	148	TO-030
TOTAL	10.591,50	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 50.

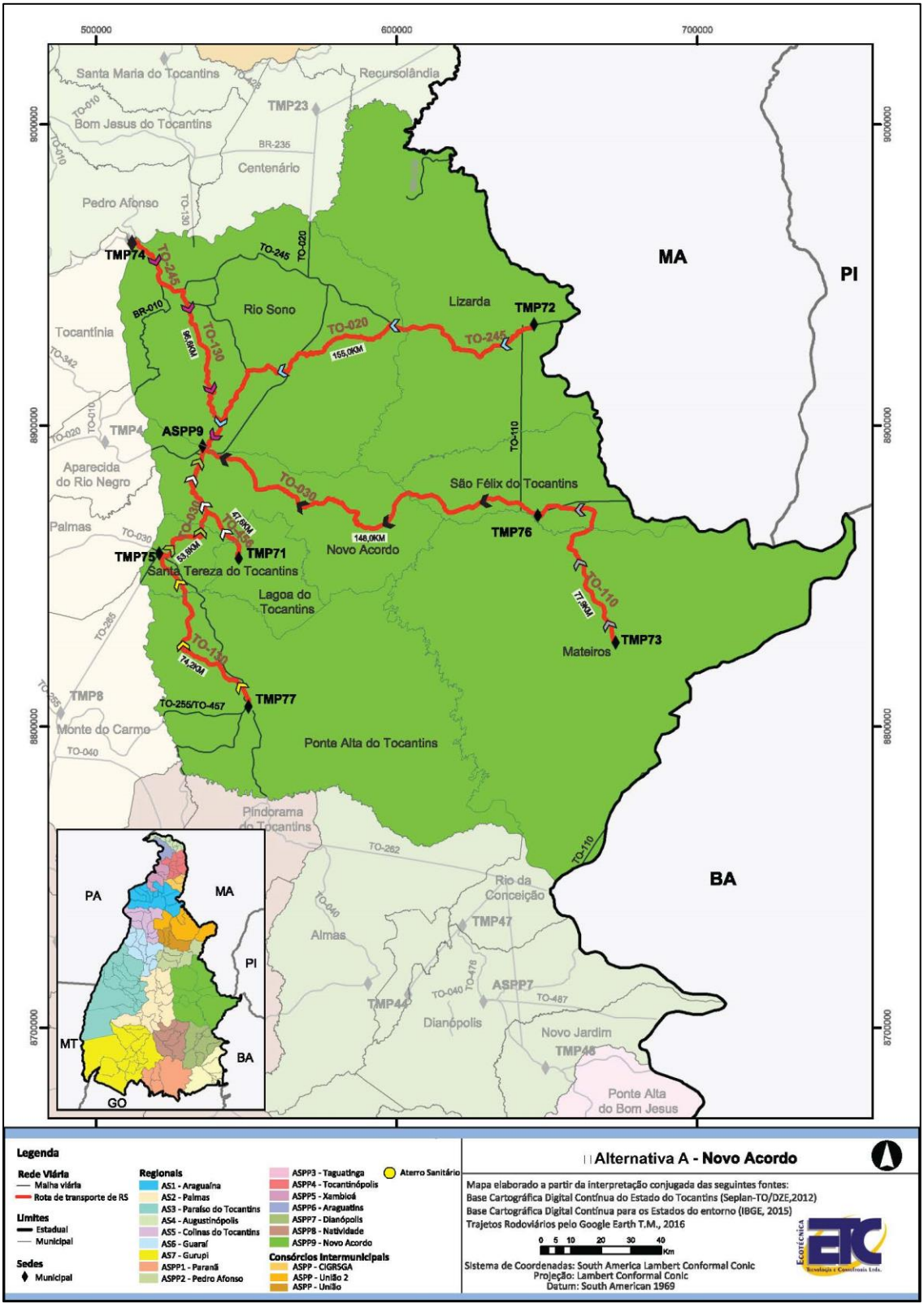


Figura 50: Trajetos propostos para regional de Novo Acordo -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Observa-se que os municípios de Lizarda e São Félix do Tocantins, nesta proposta de regionalização, estariam armazenando temporariamente seus resíduos em Estações de Transbordo de Médio Porte em suas localidades, para a partir destes pontos, por meio de veículos com maior capacidade de transporte,encaminharem para o Aterro Sanitário de Pequeno Porte no município de Novo Acordo. A distância, para Lizarda e São Félix do Tocantins, de suas Estações de Transbordo até o ASPP em Novo Acordo, estariam percorrendo aproximadamente 155 km e 148 km, respectivamente. A viabilidade desta proposição, deverá ser analisada pelos municípios, considerando a dificuldade de deslocamento, condições de trafegabilidade, especialmente em épocas de intensas precipitações pluviométricas, e outros fatores. Entretanto, considerando a pequena geração de resíduos sólidos oriundas destes (Lizarda com 1,3 ton./dia e São Félix do Tocantins com 0,5 ton./dia), optou-se por manter, nesta alternativa, a sugestão de regionalização.

O município de Mateiros, por sua vez, estaria encaminhando seus resíduos para a Estação de Transbordo que seria instalada em São Félix do Tocantins, percorrendo assim, uma distância de aproximadamente 77,9 km. Esta alternativa, leva em conta a pequena geração de resíduos sólidos de Mateiros (aproximadamente 0,8 ton./dia), inviabilizando a implantação de um ASPP, e também possíveis dificuldades quanto ao licenciamento ambiental do mesmo nesta localidade,em decorrência de condicionantes de uso e ocupação do solo que objetivam a preservação ambiental do entorno do Parque Estadual do Jalapão.

Ressalta-se que a regionalização indicada pela Alternativa A consiste em uma proposição, devendo ser analisada e discutida pelo município.

Araguatins

O município de Araguatins não está integrado a nenhum outro município pois, na proposição daAlternativa A, os demais municípios que integram a Área Programa de Araguatins passaram a integrar outras regionais vizinhas, uma vez que o transporte para outros aterros, em função da distância e condições do sistema viário mais adequadas, se apresentou como melhor alternativa. Considerando que a geração estimada de RSU é equivalente a 13.042 kg/dia e está abaixo das 20

ton./dia, é proposto para este município um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP6).

Campos Lindos

A proposta daAlternativa A contemplou os consórcios intermunicipais existentes na região norte do Estado (implementados em função do programa socioambiental da UHE Estreito). O município de Campos Lindos, pertencente a Área Programa de Goiatins, não foi inserido em nenhuma das regionais daAlternativa A porque o mesmo está isolado em relação às outras sedes municipais. Analisando-se a espacialização das estruturas de transbordo e aterros sanitários no entorno de Campos Lindos, propôs-se que este município seja incorporado ao Consórcio Intermunicipal União 2. Para isto se faz necessário implantar um transbordo no município de Goiatins, para armazenar os resíduos coletados,tanto de Goiatins como de Campos Lindos. A partir desta estrutura os resíduos poderão ser encaminhados ao aterro sanitário de pequeno porte do consórcio, localizado no município de Barra do Ouro. A distância entre Campos Lindos e Goiatins é de aproximadamente 90 km, enquanto que entre Goiatins e Barra do Ouro é cerca de 60 km.

O trajeto sugerido para o transporte dos resíduos do município de Campos Lindos até o local de destinação final do Consórcio está demonstrado na Figura 51.

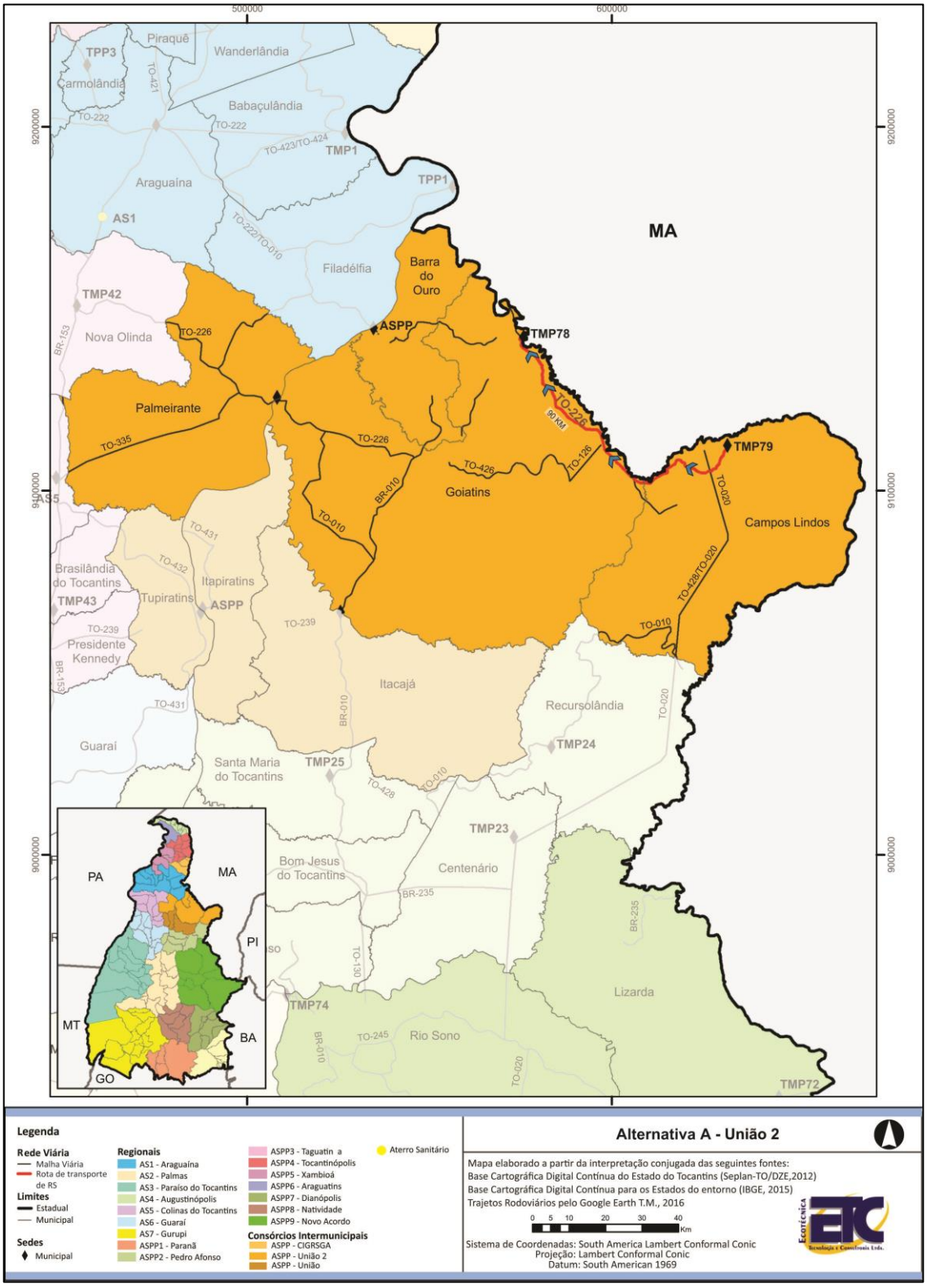


Figura 51: Trajeto proposto aos resíduos de Campos Lindos, na incorporação ao Consórcio Intermunicipal União 2 -Alternativa A.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.6.2 Alternativa de Regionalização B

Com o objetivo de disponibilizar aos municípios outra proposta de regionalização, foi elaborada a Alternativa B, a qual teve como base a existência de três aterros sanitários em operação no Estado, nos municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi, por serem os municípios com maior população e, consequentemente, os responsáveis pelo maior volume de resíduos sólidos gerados diariamente.

Considerando que o Tocantins é um estado de grande dimensão territorial, alguns dos fatores mais importantes considerados para proposição dos arranjos foram a distância entre municípios e a malha viária disponível e acessível. Estaregionalização propõe a constituição de sete regionais, sendo que em três delas a destinação final dos resíduos será feita nos aterros sanitários (AS) existentes e, nas demais, são propostos aterros sanitários de pequeno porte (ASPP), além dos três ASPP que recebem os resíduos dos municípios integrantes dos consórcios intermunicipais decorrentes do projeto socioambiental da UHE Estreito.

Critérios de regionalização

A configuração da Alternativa B, como comentado anteriormente, foi estruturada a partir dos três aterros sanitários atualmente em operação do Estado, localizados em Palmas, Araguaína e Gurupi. A partir destes aterros foi traçado um raio médio de 45 km para a definição da área de abrangência de cada um. As sedes municipais identificadas em cada uma destas áreas de abrangência estariam encaminhado seus resíduos diretamente, logo após a coleta urbana, para os respectivos locais de disposição final.

A etapa seguinte consistiu na identificação dos municípios de maior número de habitantes na área urbana que ficaram localizados fora da abrangência dos aterros, com o objetivo de verificar a necessidade de instalar uma estação de transbordo nestas localidades, para otimizar o transporte dos resíduos até os aterros sanitários. Tendo como ponto central a sede destes municípios, foram traçados novamente os raios (médios) de 45 km para a definição de áreas de abrangência. Assim, os municípios que estivessem inseridos nestas áreas de abrangência

estariam encaminhando diretamente seus resíduos para estes transbordos. Quando a quantidade de resíduos situasse entre 15 a 20 ton./dia, nestes ao invés de estações de transbordo foram previstas ASPP.

O mesmo princípio continuou sendo aplicado até se obter a configuração para todo o Estado.

As estruturas que configuram a Alternativa Be as áreas de abrangência das mesmas estão apresentadas nas figuras a seguir.

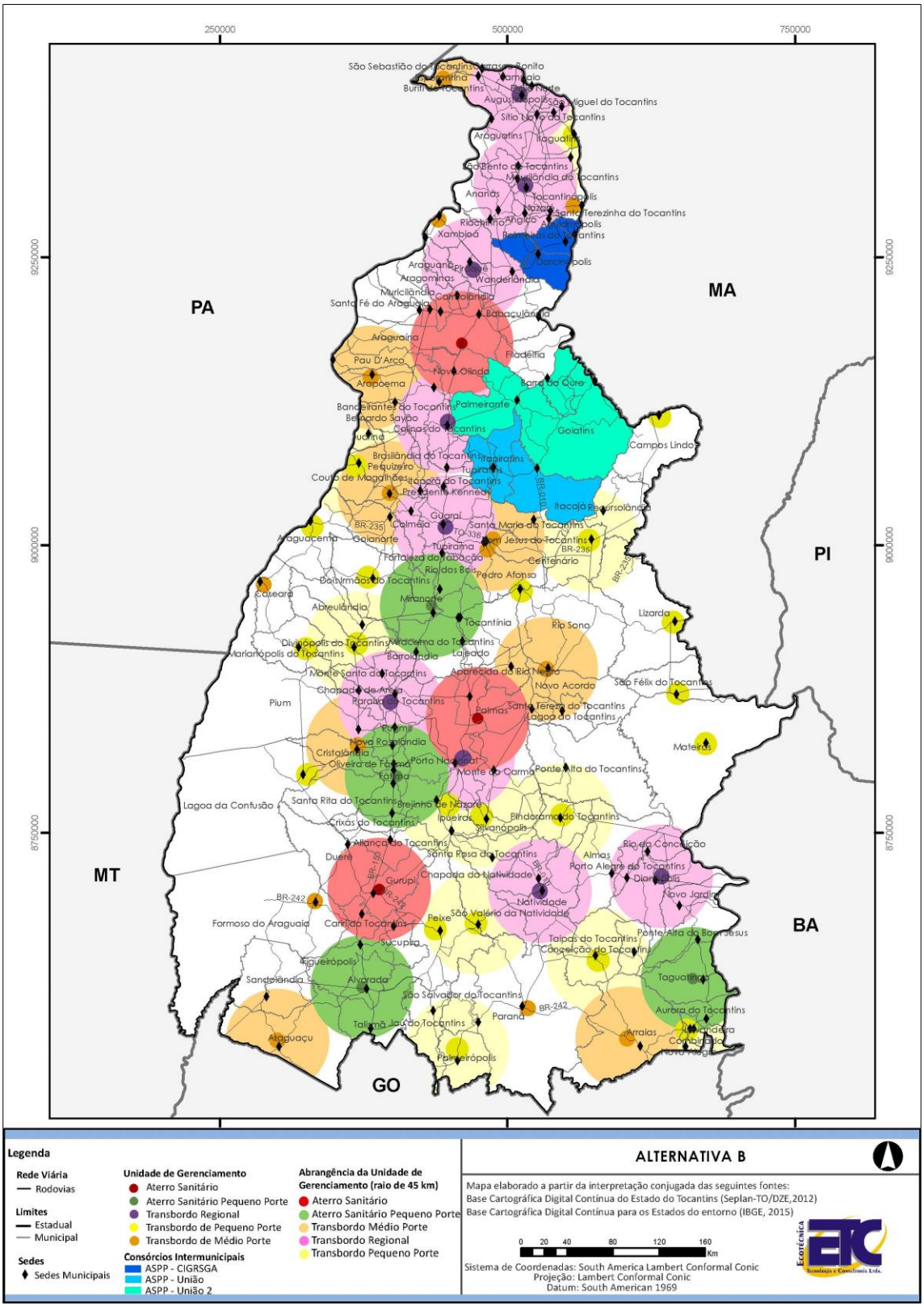


Figura 52: Estruturas – alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

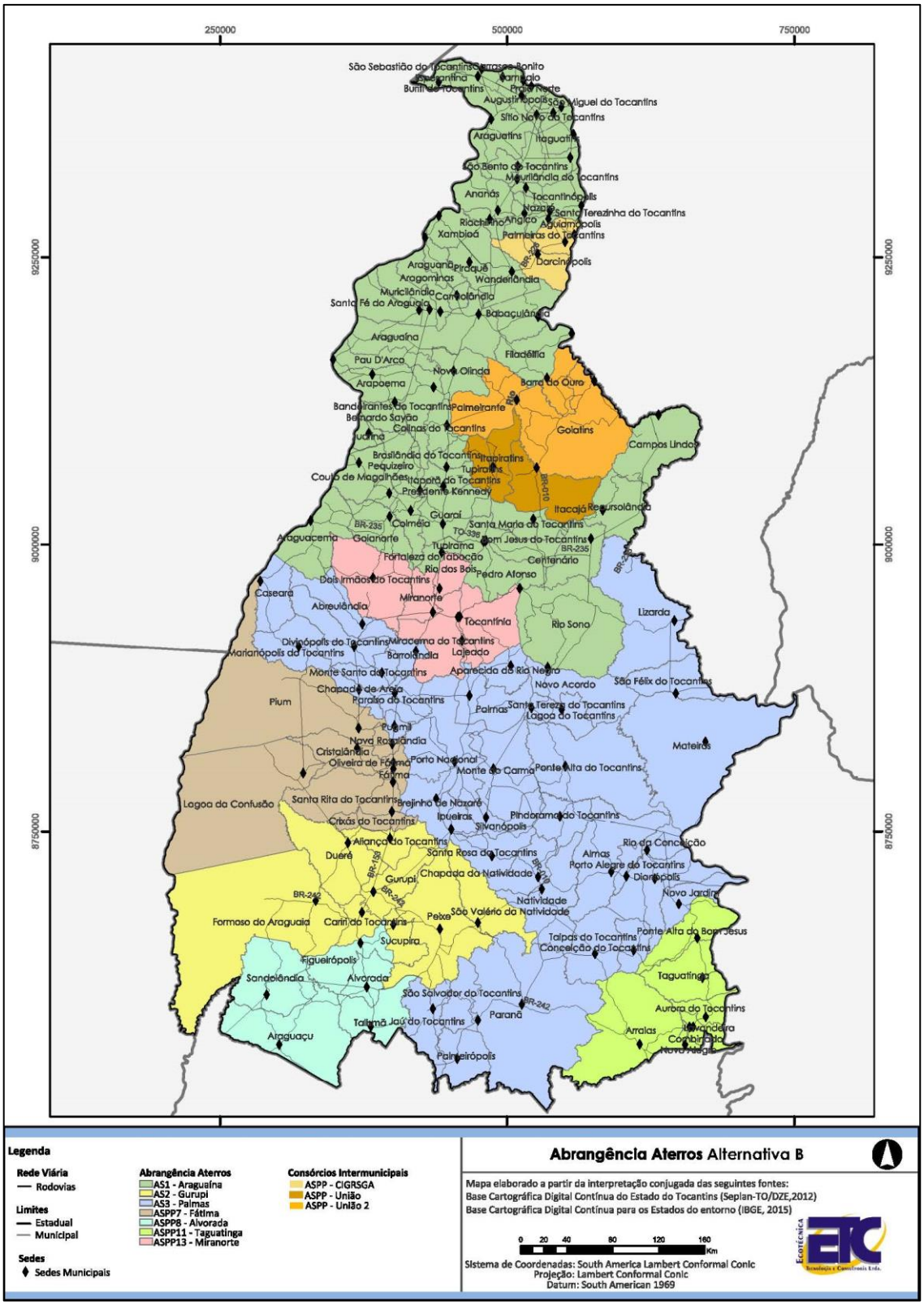


Figura 53: Abrangência – alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNiCA, 2016.

Estruturas previstas para a implantação da Alternativa de Regionalização B

A Alternativa B propõe as seguintes estruturas para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos:

- Aterros Sanitários: três unidades (Aterros Sanitários já existentes atualmente – sendo necessário a implementação de ampliações e melhorias para ampliar a capacidade operacional dos mesmos, uma vez que estas unidades estarão recebendo resíduos sólidos de vários municípios);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte: quatro unidades[15];
- Transbordo Regional: nove unidades;
- Transbordo de Médio Porte: 14 unidades; e,
- Transbordo de Pequeno Porte: 21 unidades.

A partir das estruturas propostas para esta alternativa de regionalização identificam-se dois fluxos. O primeiro apresenta as diversas soluções de transporte dos resíduos considerando o destino final em um ASPP. Alguns municípios, por estarem próximo ao ASPP, encaminharão os resíduos coletados diretamente para o mesmo; outros poderão encaminhar para um TPP (próprio – instalado no seu município – ou compartilhado com um município próximo) e, a partir deste transbordo, os resíduos serão encaminhados para um TMP ou para o aterro. Estas possibilidades de configuração estão representadas na Figura 54 disposta a seguir.

[15]Este valor não está considerando os três ASPP dos Consórcios com sede nos municípios de Barra do Ouro, Itapiratins e Palmeiras do Tocantins.

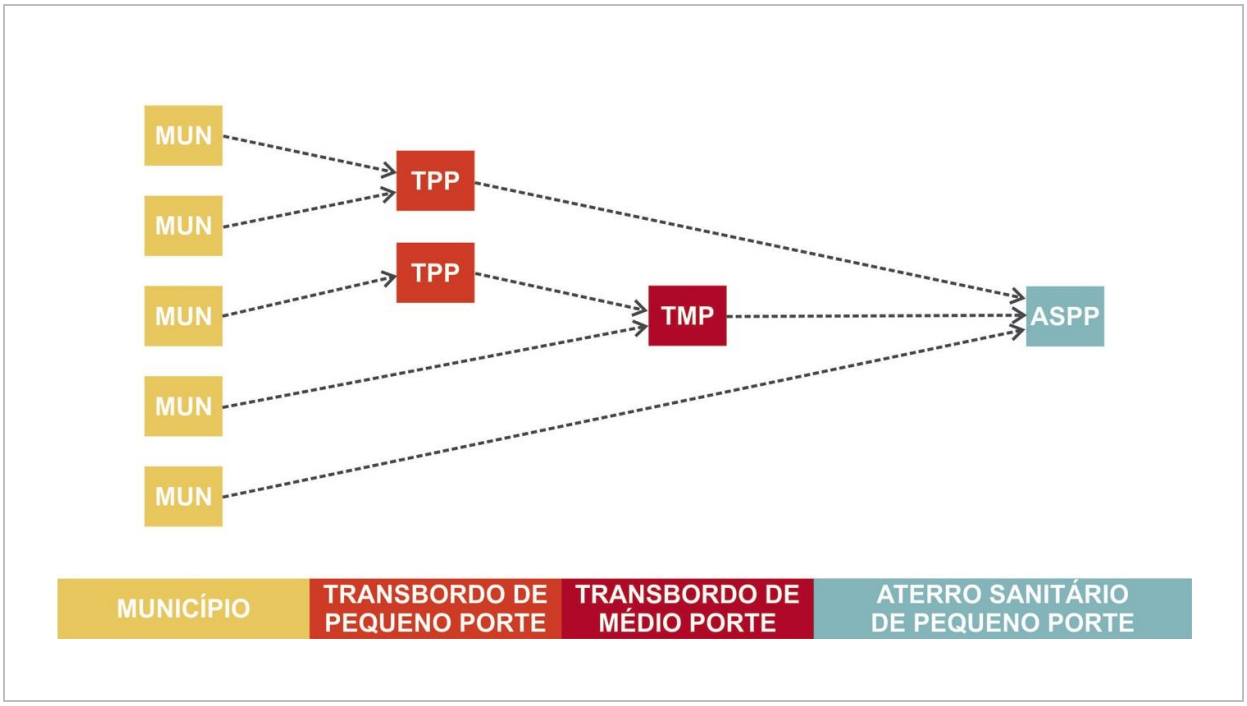


Figura 54: Fluxograma Alternativa B – Aterros de pequeno porte (ASPP) – esquema 1.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

O segundo fluxo considera como destino final dos resíduos o aterro sanitário e, como estruturas intermediárias, as estações de transbordo (TPP, TMP e TR). Os municípios próximos ao aterro sanitário encaminharão os resíduos, imediatamente após a coleta, para o local de disposição final. Os mais distantes encaminharão para um TPP (próprio ou compartilhado) e, desta unidade, os resíduos poderão ser transportados para o aterro ou, caso necessário, para um TMP ou para um TR, para posteriormente serem enviados ao aterro sanitário. As configurações de transporte estão representadas na Figura 55.

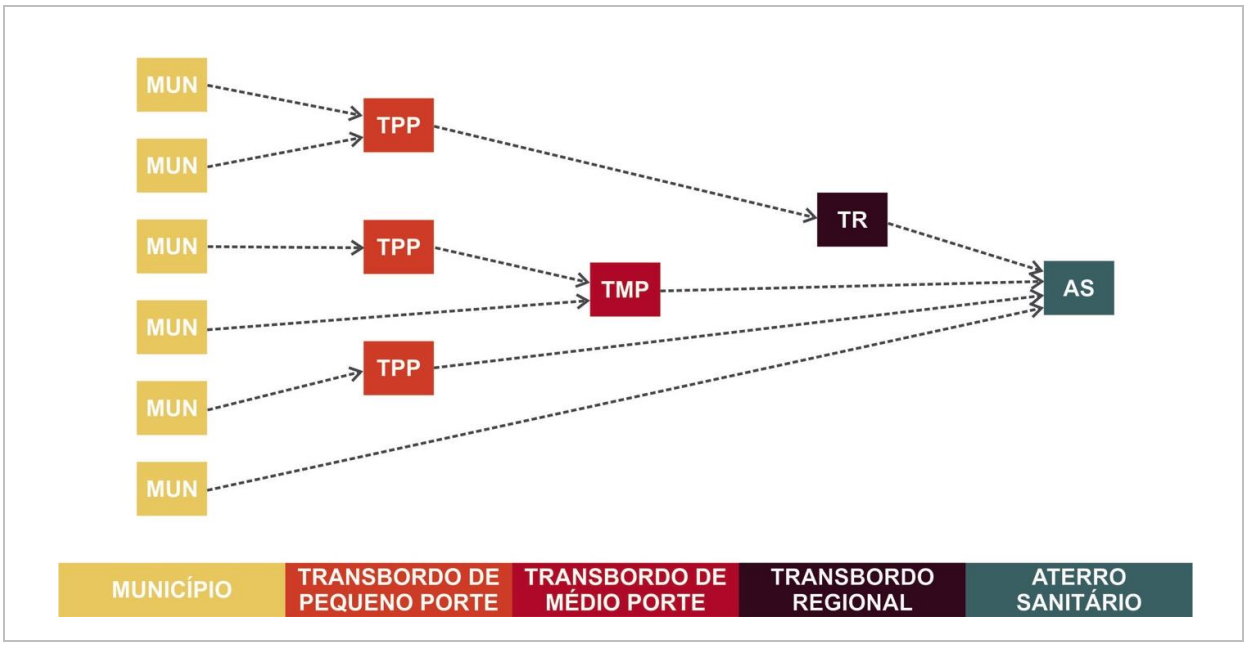


Figura 55: Fluxograma Alternativa B – Aterros sanitários (AS) – esquema 2.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016

A seguir são detalhadas as regionais decorrentes da Alternativa B, os municípios inseridos em cada regional e suas respectivas estruturas, além da logística adotada para cada regional, com a aplicação do *software* ArcGis, dos dados e informações obtidos durante levantamentos em campo e a ferramenta do Google Earth, para determinação das melhores rotas possíveis.

Regional de Araguaína

Esta regional é composta de 58 municípios, com uma geração de RSU estimada em 289.037 kg/dia, cuja sede é o município de Araguaína, onde está localizado o aterro sanitário (AS1). Foram previstas 18 estações de transbordo, sendo que em Colinas do Tocantins, Augustinópolis, Luzinópolis, Guaraí e Piraquê são transbordos regionais (TR).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 40.

Tabela 40: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Araguaína -Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Araguaína	**126.074,91**	**AS1**	**32**	**BR-153/BR-222**
Nova Olinda	4.261,50	envia ao AS1	27	TO-226/BR-153
Santa Fé do Araguaia	2.541,17	envia ao AS1	100	BR-153/TO-222/TO-164
Muricilândia	981,87	envia ao AS1	88,7	TO-222/TO-164/BR-153
Aragominas	1.189,12	envia ao AS1	68,4	TO-222/TO-164/BR-153
Carmolândia	987,21	envia ao AS1	60,4	BR-010/BR-153/TO-164
Colinas do Tocantins	19.248,48	TR1	75,5	BR-153/TO-226
Pedro Afonso	5.935,20	TMP37 - envia ao TR1	146	BR-235/BR-153/TO-239
Brasilândia do Tocantins	757,84	envia ao TR1	38,9	BR-153/BR-266
Bandeirantes do Tocantins	922,92	envia ao TR1	47,1	TO-230 e BR-153
Augustinópolis	7.717,51	TR2	282	TO-134/BR-153/TO-409
Luzinópolis	940,11	TR3	182	TO-134/BR-153/TO-210
Cachoeirinha	909,02	envia ao TR3	15	BR-230
São Bento do Tocantins	1.591,92	envia ao TR3	22,9	BR-230
Nazaré	949,02	envia ao TR3	32,7	BR-230
Ananás	4.309,41	envia ao TR3	53,2	TO-416/TO-210/TO-134
Santa Terezinha do Tocantins	821,55	envia ao TR3	39,7	BR-230
Angico	1.031,26	envia ao TR3	24,3	TO-134
Riachinho	976,58	envia ao TR3	63,9	TO-210/TO-134
Araguatins	13.041,76	envia ao TR2	34,7	TO-404
Buriti do Tocantins	4.382,38	envia ao TR2	42,7	TO-201
Sampaio	2.008,12	envia ao TR2	16,4	TO-404/TO-403
Carrasco Bonito	1.062,17	envia ao TR2	27,7	TO-201
São Miguel do Tocantins	1.493,65	envia ao TR2	46,1	TO-201
Sítio Novo do Tocantins	2.610,83	envia ao TR2	36,5	TO-201
Axixá do Tocantins	4.226,37	envia ao TR2	21,1	TO-201
Praia Norte	2.544,27	envia ao TR2	14,4	TO-404
Esperantina	2.710,05	TMP34 - envia ao TR2	80,6	TO-201
Campos Lindos	2.952,29	TPP24 - envia ao TMP7	188	TO-226
Filadélfia	3.051,86	TMP7	89,9	TO-222/BR-153
Babaçulândia	2.690,56	envia ao TMP7	43,6	TO-010

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Araguacema	1.684,82	TPP25 - envia ao TPP10	88,8	TO-239
São Sebastião do Tocantins	1.783,69	envia ao TMP34	49,3	TO-201
Itaguatins	1.801,67	TPP8 - envia ao TR2	63,4	TO-126/TO-201
Maurilândia do Tocantins	1.074,18	envia ao TPP8		TO-126
Tocantinópolis	9.932,05	TMP35 - envia ao TR2	130	TO-126 /TO-201
Guaraí	13.515,29	TR5	163	BR-153
Centenário	822,00	TPP6 - envia ao TMP22	124	TO-432/BR-235
Colméia	3.341,73	envia ao TR5	36,5	TO-336
Tupirama	526,45	envia ao TMP22	9,7	BR-235
Recursolândia	1.091,67	envia ao TPP6	45,7	Av. Izaurina R Feitosa
Fortaleza do Tabocão	1.039,20	envia ao TR5	25,8	BR-153
Presidente Kennedy	1.640,61	envia ao TR5	34,9	BR-266
Bom Jesus do Tocantins	1.678,28	TMP22 - envia ao TR5	58,8	BR-235
Santa Maria do Tocantins	968,63	envia ao TMP22	51,4	TO-010
Rio Sono	1.322,48	TPP23 - envia ao TR5	144	TO-010/TO-245/TO-336/BR-235/BR-153
Pequizeiro	1.348,66	TPP10 - envia ao TR5	63,1	TO-336
Itaporã do Tocantins	790,90	envia ao TPP10	34,9	TO-239 /TO-336
Goianorte	1.515,08	envia ao TPP10	30,6	TO-336/TO-239
Couto Magalhães	1.081,25	TPP26 - envia ao TPP10	43,9	TO-336
Juarina	519,97	envia ao TPP26	49,6	TO-430/TO-335
Arapoema	2.915,59	TMP9	114	TO-230 /TO-226
Pau D´Arco	1.521,43	envia ao TMP9	39,3	TO-230
Bernardo Sayão	1.112,15	envia ao TMP9	38,7	TO-430
Piraquê	582,33	TR4	95	BR-010/BR-153/ TO-420
Wanderlândia	3.276,28	envia ao TR4	53,3	BR-153
Xambioá	5.261,72	TMP36 - envia ao TR4	54,6	BR-153
Araguanã	1.967,62	envia ao TMP36	26,7	TO-164
TOTAL	289.036,63	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 56.

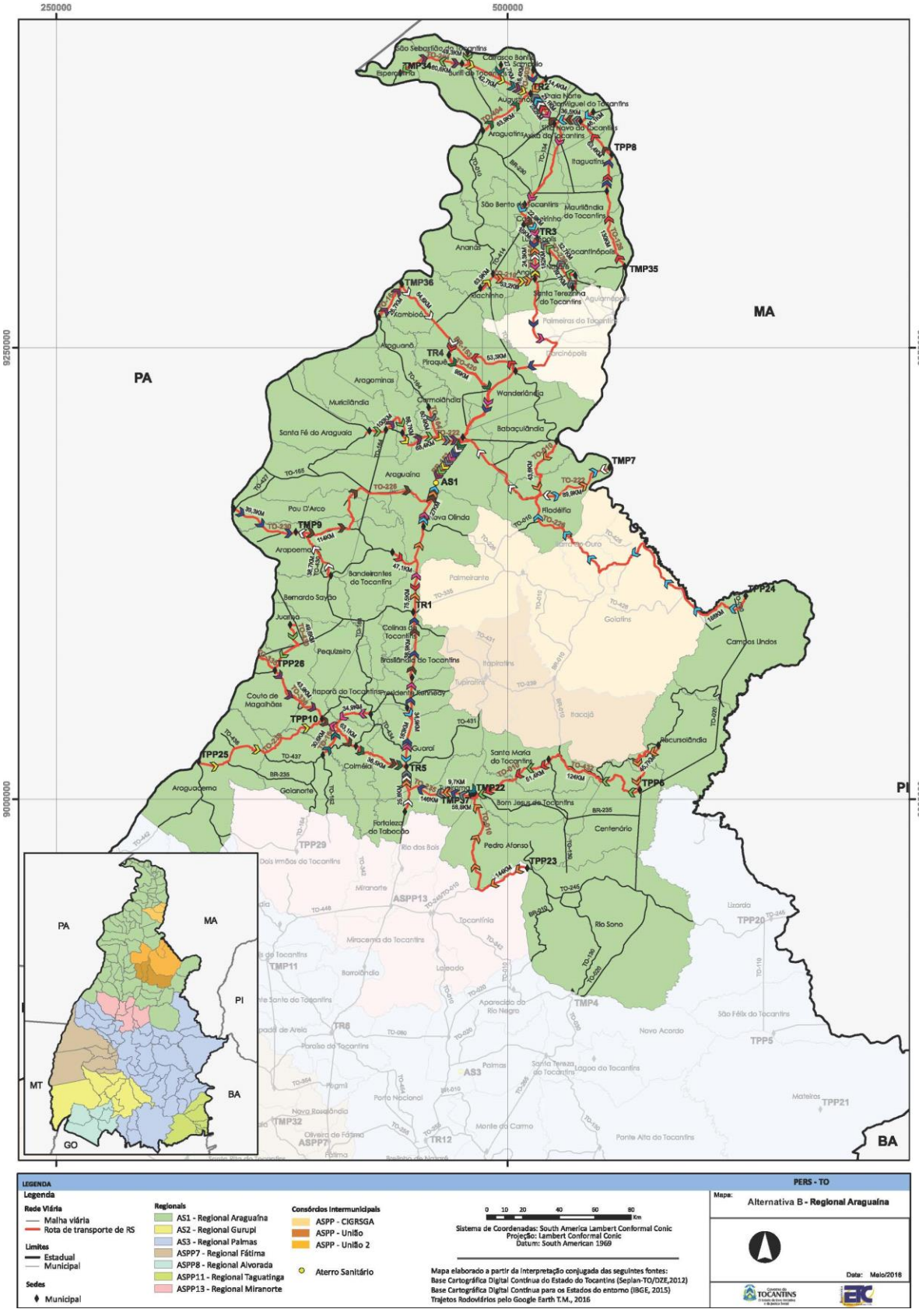


Figura 56: Trajetos propostos para regional de Araguaína - Alternativa B.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Gurupi

Esta regional é formada por oito municípios, com geração de RSU estimada em 65.857 kg/dia. Além da estrutura do aterro sanitário de Gurupi (AS2), são propostas duas estações de transbordo de pequeno porte (TPP) a serem localizadas nos municípios de Peixe e São Valério da Natividade, e um transbordo de médio porte (TMP) em Formoso do Araguaia.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 41.

Tabela 41: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Gurupi -Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Gurupi	**48.258,54**	**AS2**	**8,8**	**Av. Goiás**
Duerê	1.570,74	envia ao AS2	64,5	TO-374
Aliança do Tocantins	2.491,34	envia ao AS2	49,1	BR-153
Cariri do Tocantins	1.164,63	envia ao AS2	33,2	BR-153
Sucupira	845,97	envia ao AS2	67,2	TO-460/BR-242/TO-483
Peixe	3.029,41	TPP16	79,9	BR-242
Formoso do Araguaia	7.187,83	TMP12	82,9	BR-242/BR-153/TO-365
São Valério da Natividade	1.309,00	TPP17	145	BR-242
TOTAL	65.857,47	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 57.

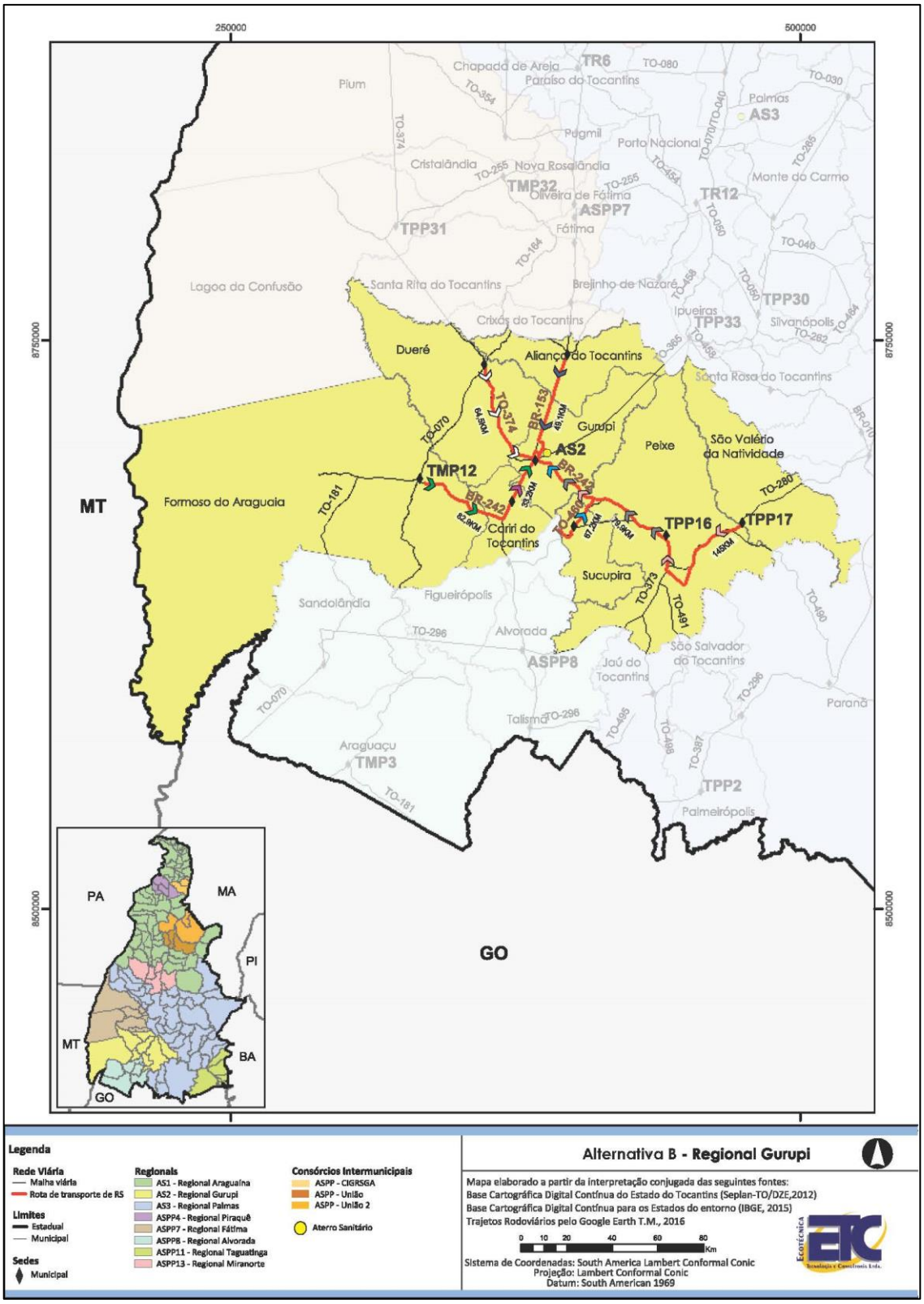


Figura 57: Trajetos propostos para regional de Gurupi -Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Palmas

Esta regional é composta por 38 municípios, com geração estimada de RSU de 364.865 kg/dia. A estrutura de destinação final é o aterro sanitário de Palmas (AS3) e são propostas outras 16 estruturas intermediárias de transbordo, sendo quatro transbordos regionais (TR), três transbordos de médio porte (TMP) e nove transbordos de pequeno porte (TPP). Dos 21 municípios que não possuem estruturas, para 19 se propõe a destinação ao transbordo mais próximo e, em Monte do Carmo e Santa Tereza do Tocantins, os resíduos podem ser encaminhados diretamente ao aterro sanitário de Palmas (AS3).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 42.

Tabela 42: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Palmas -Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Palmas	**248.964,56**	**AS3**	**20,2**	**BR-010**
Monte do Carmo	1.712,88	envia ao AS3	90,5	TO-255 /TO-050
Santa Tereza do Tocantins	885,09	envia ao AS3	69	TO-030
Novo Acordo	1.703,76	TMP4	123	TO-030
Aparecida do Rio Negro	1.815,74	envia ao TMP4	42,7	TO-020
Lagoa do Tocantins	1.453,89	envia ao TMP4	56,7	TO-456/TO-030
Lizarda	1.316,63	TPP20 - envia ao TMP4	155	TO-020 /TO-245
Paraíso do Tocantins	27.686,92	TR6	96	BR-226
Monte Santo do Tocantins	240,76	envia ao TR6	25	TO-080
Chapada de Areia	391,37	envia ao TR6	36	TO-447
Pugmil	1.095,90	envia ao TR6	28,3	BR-153
Barrolândia	2.485,71	envia ao TR6	46,2	BR-153
Divinópolis do Tocantins	2.520,98	TMP11 - envia ao TR6	60,8	TO-080
Abreulândia	783,15	envia ao TMP11	21,8	TO-164
Marianópolis do Tocantins	1.339,88	TPP27 - envia ao TMP11	53,1	TO-080
Caseara	1.613,93	envia ao TMP11	130	TO-080

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Natividade	3.936,10	TR9	217	BR-010
Chapada da Natividade	848,70	envia ao TR9	11,5	BR-010
Conceição do Tocantins	1.464,90	TPP15 - envia ao TR9	90,8	TO-050/BR-010/TO-387
Taipas do Tocantins	838,14	envia ao TPP15	40,7	TO-387
Paranã	2.558,47	TMP14 - envia TR9	129	BR-010
Palmeirópolis	3.302,65	TPP2 - envia TMP14	97	TO-387
Jaú do Tocantins	702,98	envia ao TPP2	61,2	TO-498/TO-387
São Salvador do Tocantins	845,42	envia ao TPP2	42,4	TO-387
Pindorama do Tocantins	1.486,40	TPP19 - envia ao TR9	87,9	TO-130
Ponte Alta do Tocantins	2.604,73	envia ao TPP19	57,2	TO-130
Mateiros	804,43	TPP21 - envia ao TPP5	78,5	TO-110
São Félix do Tocantins	500,49	TPP5 - envia ao TMP4	148	TO-030
Dianópolis	9.653,01	TR10	334	BR-010
Porto Alegre do Tocantins	1.042,89	envia ao TR10	29,3	TO-040
Novo Jardim	957,21	envia ao TR10	35,4	TO-040
Rio da Conceição	909,14	envia ao TR10	30	TO-476
Almas	3.110,46	envia ao TR10	45	TO-040
Porto Nacional	26.583,92	TR12	54,6	TO-050
Brejinho de Nazaré	2.338,53	envia ao TR12	45	TO-070
Silvanópolis	2.269,97	TPP30 - envia ao TR12	61,8	Rod. Coluna Prestes
Santa Rosa do Tocantins	1.546,40	envia ao TPP30	43,8	BR-010
Ipueiras	549,15	TPP33 - envia ao TR12	69,6	TO-458/TO-050
TOTAL	364.865,22	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 58.

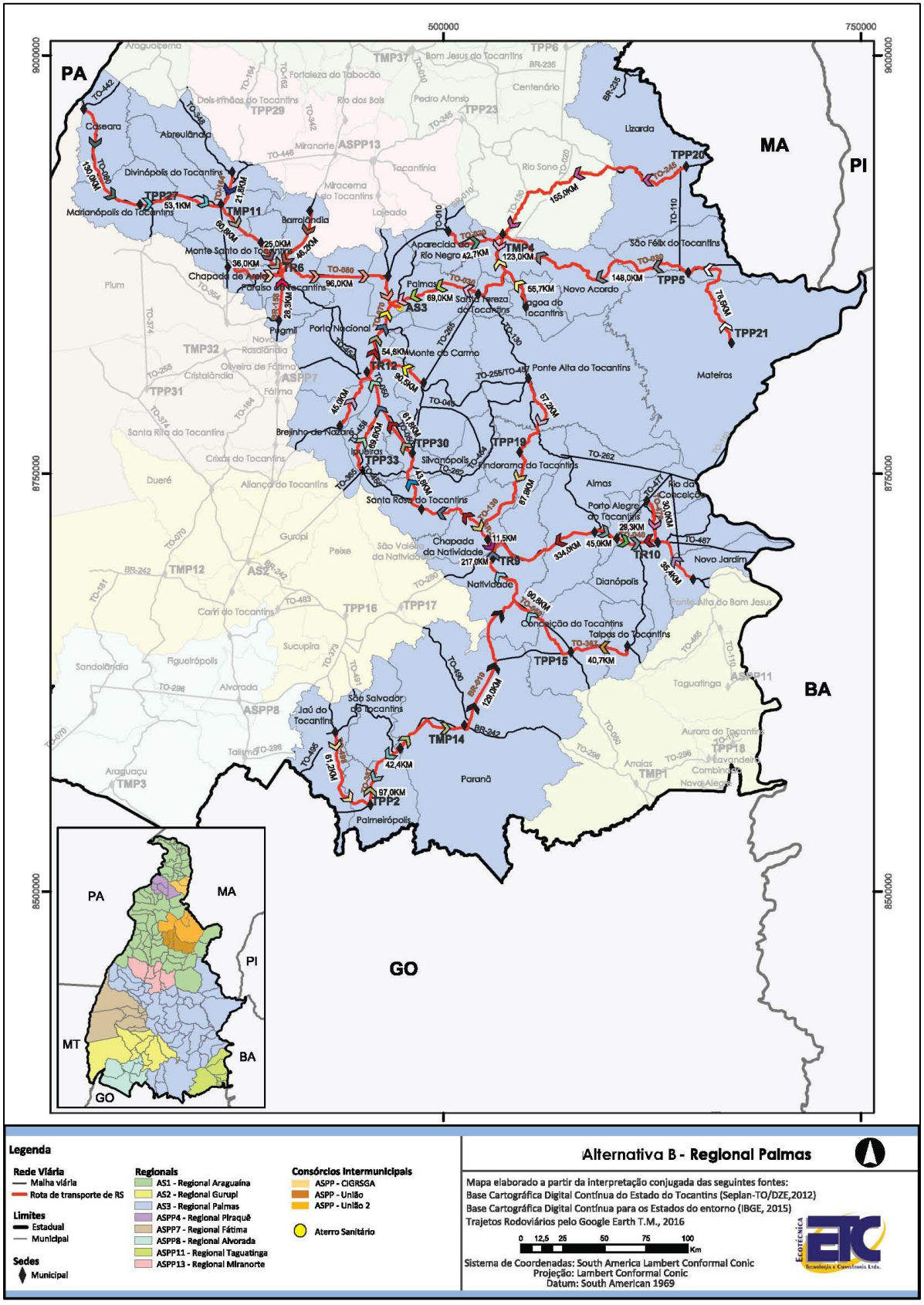


Figura 58: Trajetos propostos para regional de Palmas - Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Fátima

Esta regional é proposta para ser formada por oito municípios, com geração de RSU estimada em 13.756 kg/dia. O aterro sanitário de pequeno porte deverá ser instalado no município de Fátima (ASPP7). Entre as estruturas intermediárias propostas estão um transbordo de pequeno porte (TPP), no município de Lagoa da Confusão, e um transbordo de médio porte (TMP) no município de Cristalândia.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 43.

Tabela 43: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Fátima -Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Fátima	**1.600,36**	**ASPP7**	**-**	-
Crixás do Tocantins	468,87	envia ao ASPP7	39,4	BR-153
Oliveira de Fátima	432,53	envia ao ASPP7	7	BR-153
Nova Rosalândia	1.346,82	envia ao ASPP7	22,4	TO-255
Santa Rita do Tocantins	496,10	envia ao ASPP7	13,2	BR-153
Lagoa da Confusão	4.004,80	TPP31	108	TO-255
Cristalândia	3.205,69	TMP32	54	TO-255
Pium	2.201,24	envia ao TMP32	19,5	TO-165
TOTAL	13.756,41	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 59.

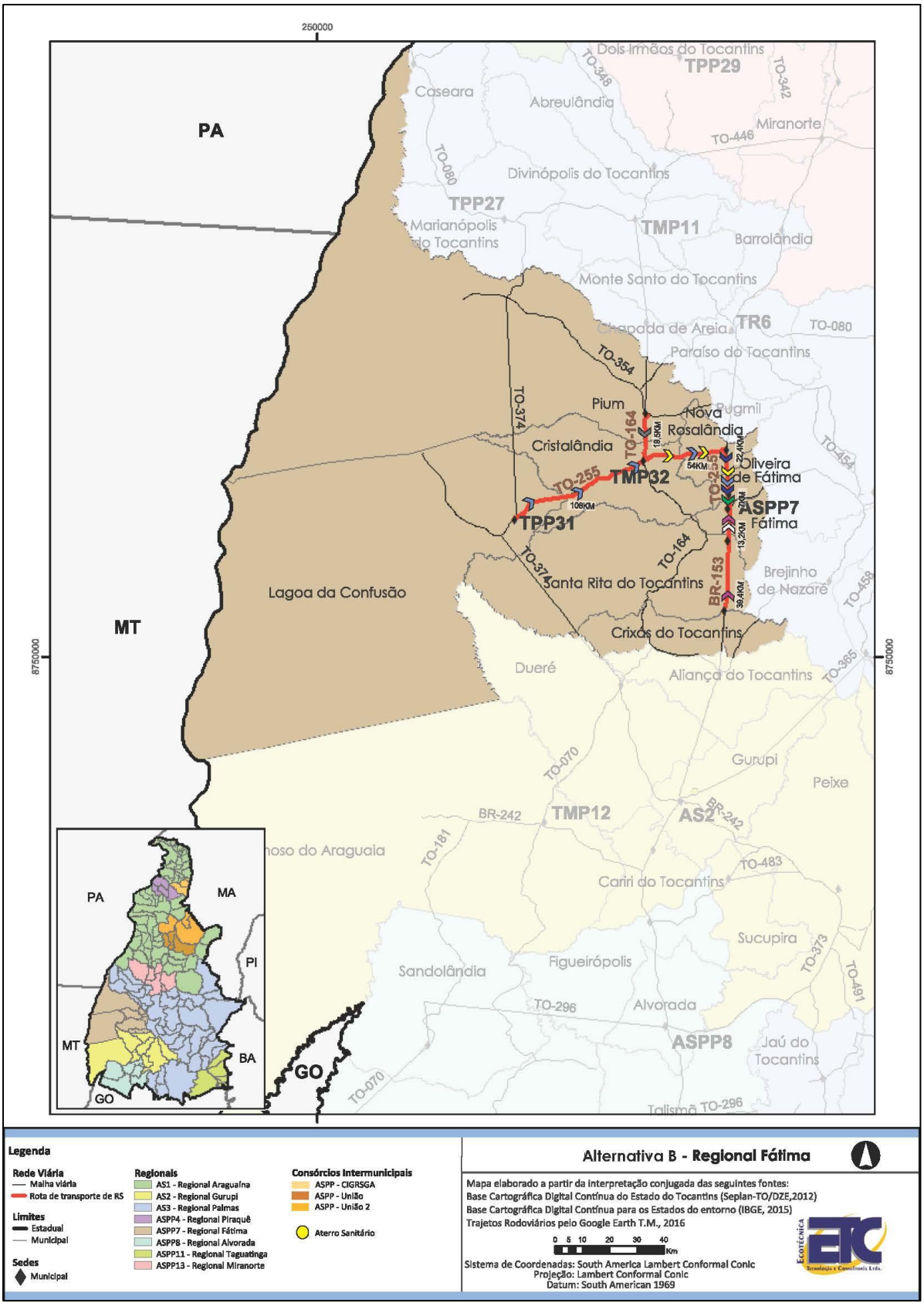


Figura 59: Trajetos propostos para regional de Fátima- Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Alvorada

Esta regional é formada por cinco municípios, com geração total estimada em 11.108 kg/dia. O aterro sanitário de pequeno porte é proposto para o município de Alvorada (ASPP8), enquanto que no município de Araguaçu é proposto um transbordo de médio porte (TMP).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 44.

Tabela 44: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Alvorada.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Alvorada	**4.195,07**	**ASPP8**	**-**	-
Talismã	727,52	Envia ao ASPP8	38,2	BR-153
Figueirópolis	2.167,13	Envia ao ASPP8	49	BR-153
Araguaçu	3.113,74	TMP3	97,7	BR-373
Sandolândia	904,79	Envia ao TMP3	51,3	TO-181
TOTAL	11.108,24	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 60.

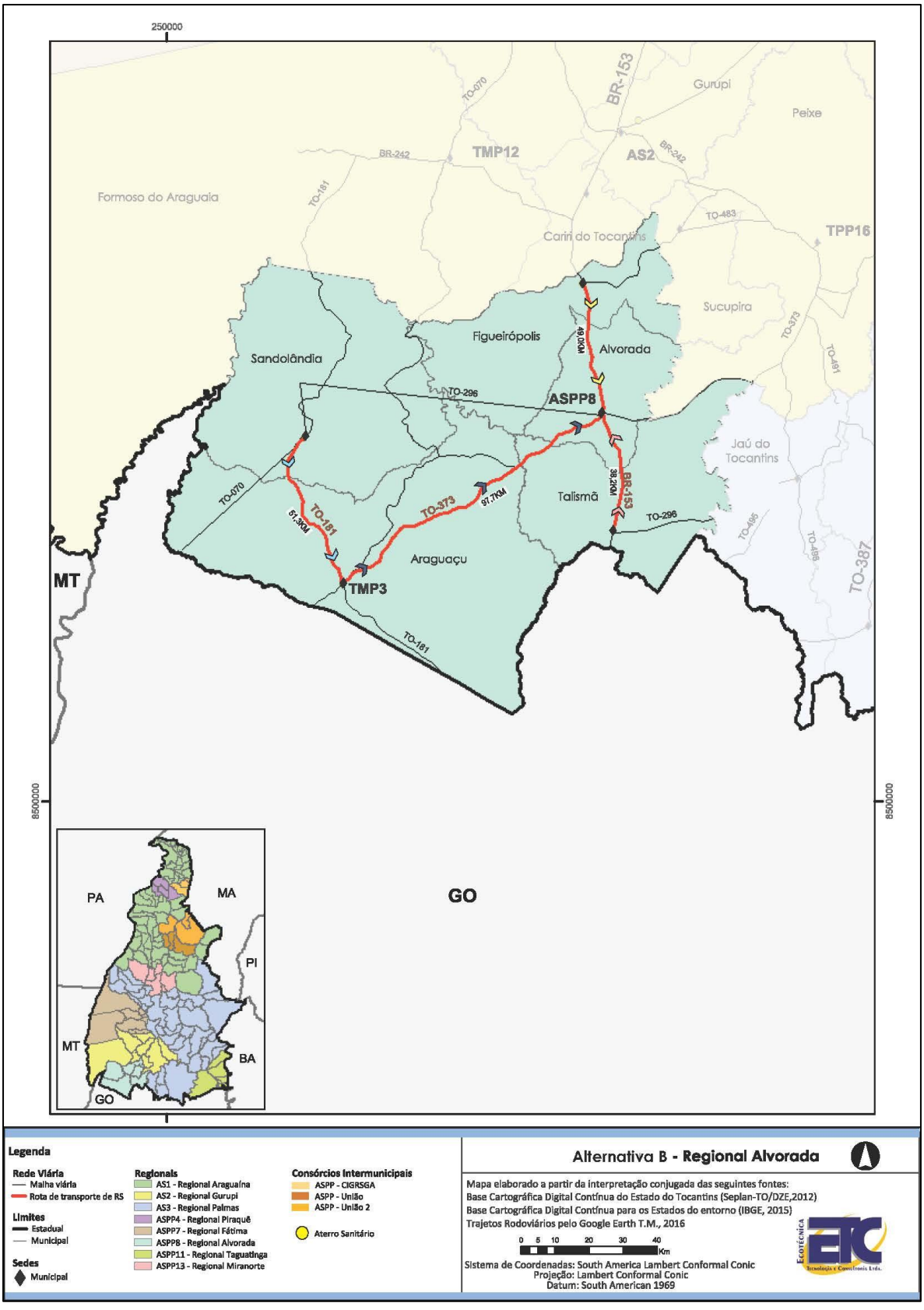


Figura 60: Trajetos propostos para regional Alvorada- Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Taguatinga

Esta regional é composta por sete municípios, com geração total de RSU estimada em 16.170 kg/dia. A instalação do aterro sanitário de pequeno porte ocorrerá no município de Taguatinga (ASPP11), enquanto são propostos dois transbordos, sendo um de pequeno porte (TPP), em Combinado e outro de médio porte (TMP), em Arraias.

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 45.

Tabela 45: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Taguatinga - Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Taguatinga	**6.077,08**	**ASPP11**	**-**	-
Arraias	3.955,98	TMP1	137	TO-110
Aurora do Tocantins	1.325,99	Envia ao ASPP11	46	TO-110
Ponte Alta do Bom Jesus	1.281,44	Envia ao ASPP11	40,6	TO-110
Combinado	2.077,44	TPP18	69	TO-110
Novo Alegre	874,17	Envia ao TPP18	12,7	TO-110
Lavandeira	578,11	Envia ao TPP18	6,8	TO-110
TOTAL	16.170,20	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 61.

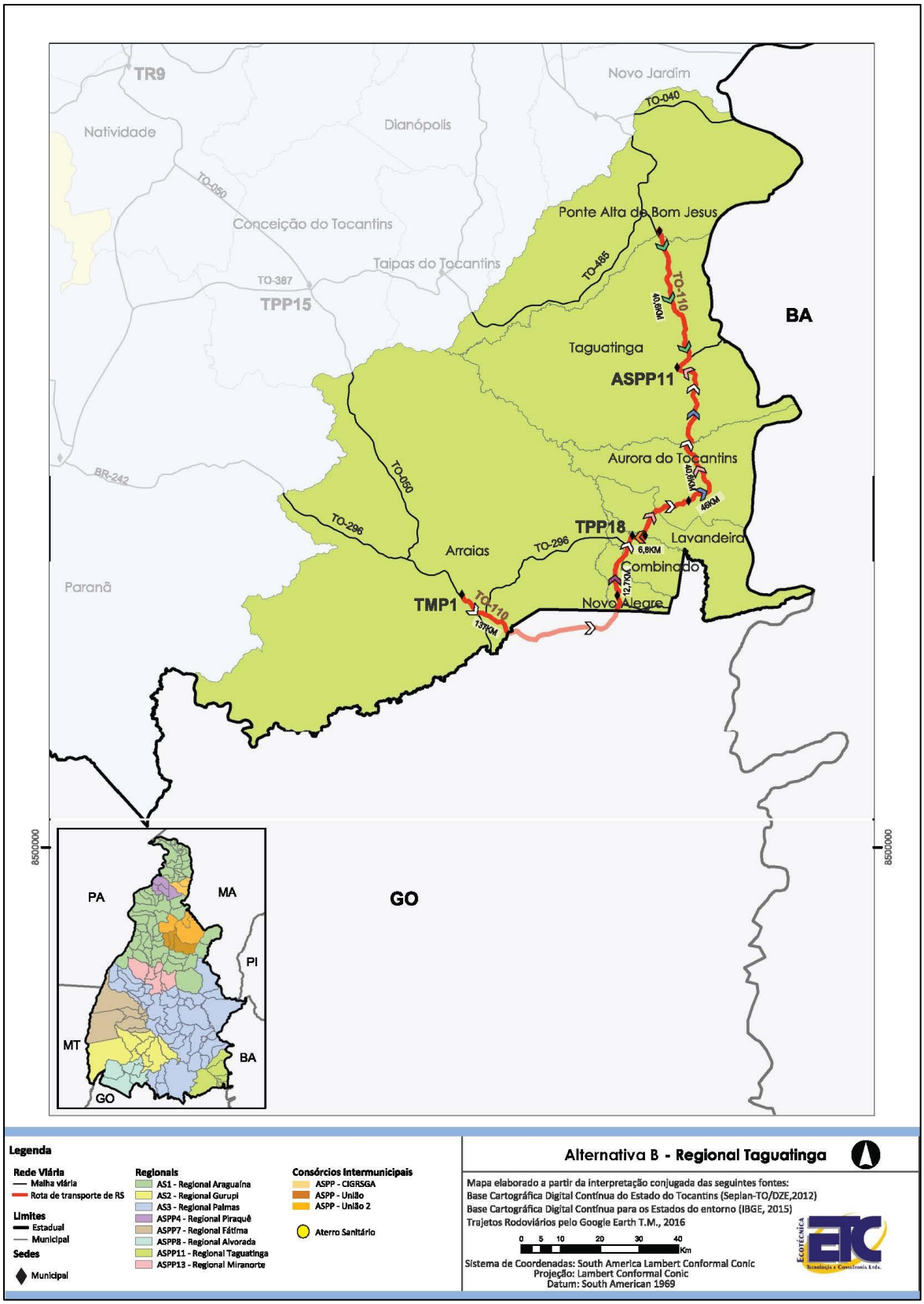


Figura 61: Trajetos propostos para regional de Taguatinga -Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Regional de Miranorte

Esta regional é composta por seis municípios, com geração de RSU total estimada em 20.125 kg/dia. O aterro de pequeno porte será instalado no município de Miranorte (ASPP13), enquanto no município de Dois Irmãos do Tocantins será instalado um transbordo de pequeno porte (TPP).

Os municípios que compõem esta regional, a respectiva estimativa de geração diária de RSU, as estruturas previstas em cada um, a destinação e a distância a ser percorrida, além das rodovias a serem utilizadas no trajeto até o destino, estão relacionados na Tabela 46.

Tabela 46: Relação da geração de RSU, estruturas e distâncias presentes na regional de Miranorte -Alternativa B.

Município	Geração RSU (kg/dia)	Estrutura no município	Distância (Km)	Rodovia
Miranorte	**6.162,41**	**ASPP13**	**-**	-
Miracema do Tocantins	9.024,02	Envia ao ASPP13	23,6	TO-342
Tocantínia	1.700,88	Envia ao ASPP13	25,7	TO-342
Lajeado	1.182,36	Envia ao ASPP13	45,8	TO-010/TO-445/TO-342
Dois Irmãos do Tocantins	1.501,33	TPP29	82,2	TO-342
Rio dos Bois	553,88	Envia ao ASPP13	23,5	BR-153/TO-446
TOTAL	20.124,87	-	-	-

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

As rotas e a logística adotada para esta regional, além da espacialização das estruturas propostas para cada município, estão demonstradas na Figura 62.

172

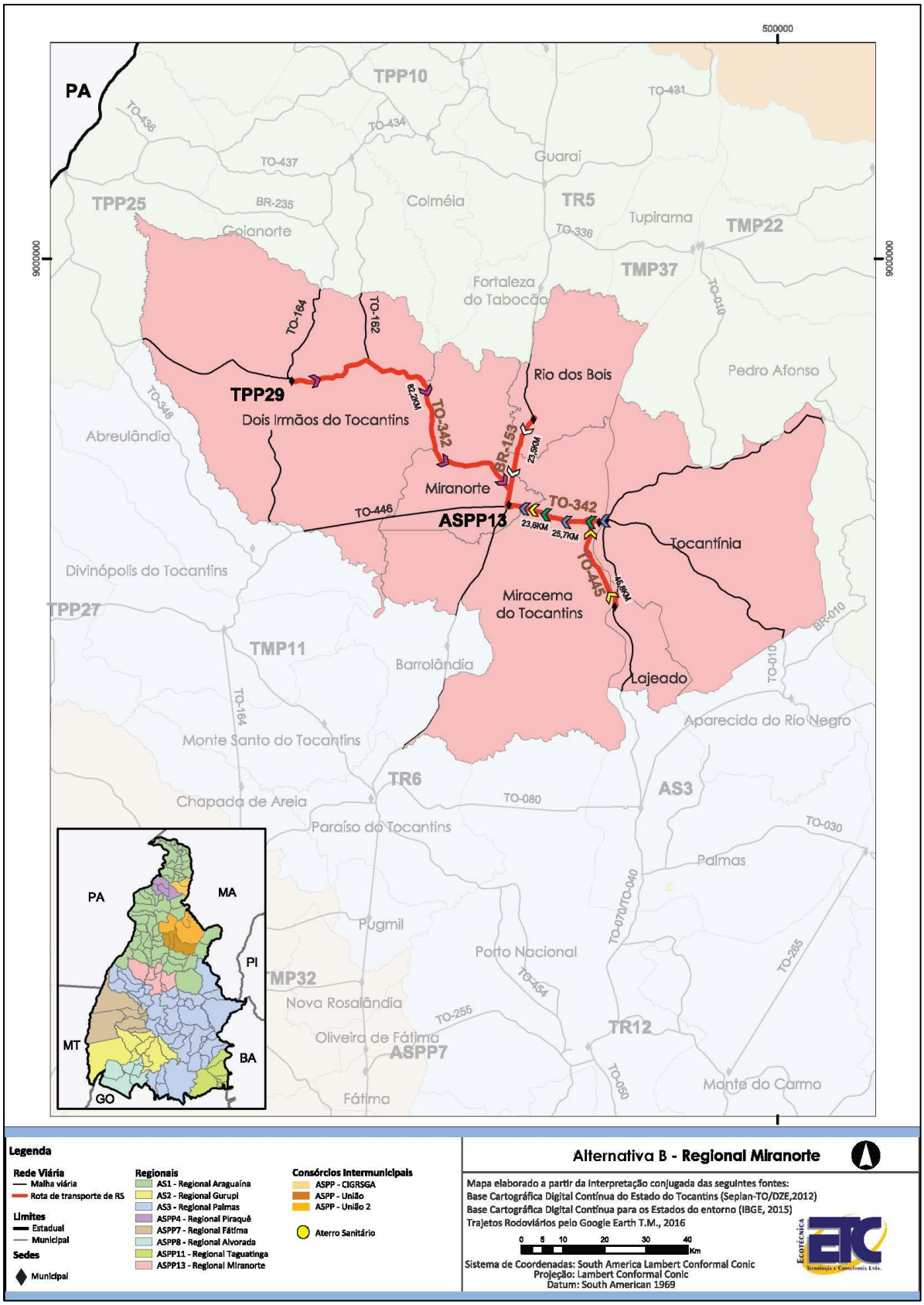


Figura 62: Trajetos propostos para regional de Miranorte -Alternativa B.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.6.3 Comparação entre as alternativas de regionalização

As alternativas de regionalização para os arranjos territoriais apresentados no âmbito deste planoforam analisados na escala estadual, considerando a implementação de todas as regionais previstas, meramente para efeitocomparativo entre as mesmas. Ressalta-se que a implementação das regionalizações no âmbito de consórcios municipais, depende de debates entre os municípios, podendo as propostas aqui apresentadas serem ajustadas conforme objetivo dos futuros integrantes dos consórcios.ATabela 47compara as duas alternativas apresentadas nos itens anteriores.

Tabela 47: Comparação entre os arranjos territoriais.

Parâmetros	Alternativa A	Alternativa B
Divisões do Estado (Regionais)	18	07
Aterros Sanitários (AS)	7	3
Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	9	4
Transbordo Regional (TR)	2	9
Transbordo Médio Porte (TMP)	77	14
Transbordo Pequeno Porte (TPP)	10	21
Custo (R$/hab.mês)	2,93	2,55
Custo (R$/ton)	140,96	122,99

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

2.6.4 Oportunidades para o aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos

O aproveitamento energético visa recuperar parte da energia contida nos resíduos sólidos urbanos. São alternativas técnicas que aproveitam o poder calorífico dos resíduos para gerar energia elétrica e térmica,a serem utilizadas como combustível. Entretanto, precisa ser analisada com cuidado, sendo devidamente avaliada quanto aos riscos de implementação e apoiada em tecnologia apropriada.

As alternativas existentes para esse processo, que poderão ser enquadradas no cenário atual dos municípios do Tocantins, são: biogás proveniente do aterro sanitário, digestão anaeróbica, gaseificação e pirólise, e incineração ou "*massburning*".

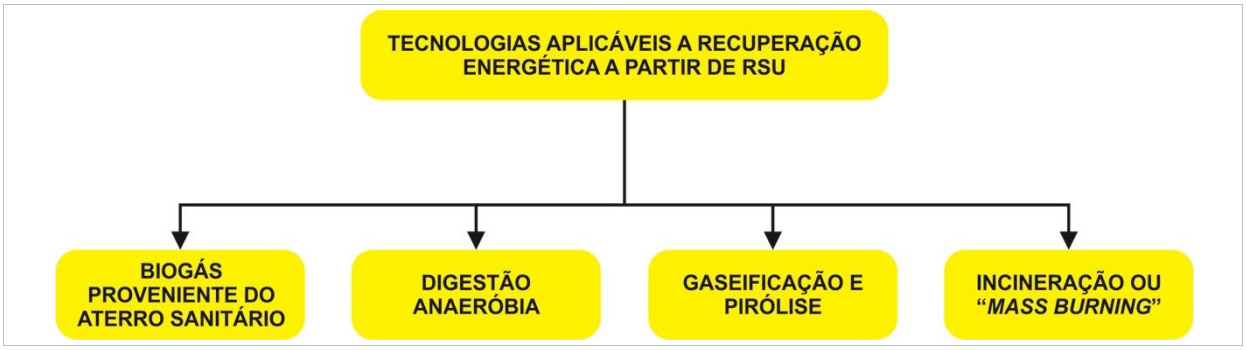


Figura 63: Alternativas tecnológicas aplicáveis à recuperação energética a partir de RSU.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Atualmente, a recuperação energética é uma realidade e uma alternativa concreta para a destinação dos resíduos sólidos urbanos. Entretanto, devido à necessidade de altos investimentos, muitas vezes o processo pode ser considerado como de complexa viabilidade.

Das propostas de regionalização apresentadas, o potencial para aproveitamento energético dos resíduosé identificado apenas no arranjo da Alternativa B, em que há locais com maiores concentrações volumétricas de resíduos para viabilizar os investimentos necessários.

2.7 ANÁLISE JURÍDICO-INSTITUCIONAL

Infelizmente, muitos municípios no Tocantins não possuem condições técnico-financeiras e de escala para arcar isoladamente com o planejamento, a execução e a administração de tais políticas públicas,sob sua administração.

Destacam-se dois modelos de arranjo institucional viáveis, de acordo com a legislação brasileira: a gestão compartilhada e a gestão associada.

2.7.1 Gestão compartilhada

A gestão compartilhada é a atuação consensual, de forma compartilhada, entre Estado e municípios, sem a prevalência do interesse estadual. Trata-se especificamente de aglutinação, na forma de região metropolitana, aglomerado urbano e/ou microrregião, instituídas pelo Estado, mediante lei complementar, para promover a integração da organização, do planejamento e da execução de funções públicas de interesse comum.

2.7.2 Gestão associada

A gestão associada compreende todas as cooperações de forma voluntáriana busca pela implantação de atividades da gestão dos serviços públicos, acompanhada ou não da transferência, total ou parcial, de encargos, serviços, pessoal ou bens atinentes a esses serviços públicos.

Com efeito, a gestão associada tem por finalidade viabilizar a associação de entes federados para o desenvolvimento de competências próprias, acompanhada da possibilidade de haver ou não transferência dessas competências entre eles.

A gestão associada tem-se concretizado no Brasil principalmente por intermédio de consórcios ou convênios de cooperação.

2.7.3 Arranjo financeiro e orçamentário

Com o propósito de amenizar os gastos e possibilitar o correto manejo dos resíduos sólidos, há diversas soluções viáveispor meio de concessão ou parceria entre entes particulares e os governosmunicipais e estadual.

Independentemente daalternativa de regionalização a ser implementada, será necessário ainda um aporte financeiro. Uma das formas de viabilizar receitas para composição de fundos necessários pode ocorrer por meio da cobrança de taxas ou tarifas destinadas especialmente ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos. A legislação federal, por meio da Lei n° 11.445/2007 e da Lei n° 12.305/2010, garante a sustentabilidade econômica financeira dos serviços públicos de saneamento básico mediante a cobrança de taxas ou tarifas decorrentes da prestação do serviço.

Destaca-se ainda, que o manejo dos resíduos sólidos é considerado um serviço de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Como muitos municípios tocantinenses não cobram o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), uma das alternativas viáveis, que proporciona baixa inadimplência porque está vinculada aos serviços de saneamento básico, é a cobrança de tarifa associada à conta de água. Além disso, a proposta ocorre porque, mesmo nos menores municípios, o sistema de abastecimento de água é existentee a inadimplência sobre a cobrança é considerada baixa.

Os custos com coleta domiciliar e transporte até as estações de transbordo continuariam sendo de responsabilidade dos municípios e não deverão ser cobradas na tarifa das contas de água. Assim, ficaria evidenciado que os valores arrecadados para este fundo não devem retornar diretamente às administrações municipais e, sim, ao responsável pela gestão do sistema a ser implementado.

2.7.3.1 Instrumentos para a consolidação da gestão

Consórcio público

A solução consorciada para a gestão de resíduos sólidosé incentivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Neste caso, está prevista ainda a priorização dos recursos da União para os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais.

Nessa perspectiva, os consórcios públicos têm-se apresentado como importantes instituições de articulaçãoe mobilização de diversos e diferentes atores, em razão de sua capacidade de estabelecimento de mecanismos para a resolução de problemas regionais.

Convênios de cooperação

O instrumento do convênio de cooperação para associação com outras entidades públicas ou privadas é um acordo de vontades que possui características próprias, já que os interesses são recíprocos e não contraditórios, como num contrato comum. O convênio de cooperação é firmado exclusivamente por unidades da federação e tem por objetivo a materialização da gestão associada de serviços públicos, desde que ratificado ou previamente disciplinado por lei editada pelos entes políticos convenentes.

Contrato de programa

O contrato de programa é celebrado quando a gestão associada envolve também a prestação de serviços por órgão ou entidade de um dos entes da federação consorciados. Neste contexto, esse tipo de contrato cumpre a função de efetivar a prestação do serviço objeto da gestão associada, que poderá ser realizada pelo consórcio público, direta ou indiretamente.

Assim, o contrato de programa para a gestão associada de serviços públicos é utilizado tanto entre entes federativos não consorciados, como entre um ente federativo e um consórcio público.

3. ESTUDO DE PROSPECÇÃO E ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Este estudo possui como objetivo promover uma discussão de cenários futuros, com a descrição das hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis envolvendo a gestão dos resíduos sólidos no estado do Tocantins. Estes cenários disponibilizam um referencial para a proposição de ações a serem implantadas ao longo do horizonte de planejamento, ou seja, nos próximos 20 anos.

Os cenários do PERS/TO foram desenvolvidos considerando o horizonte de planejamento de 20 anos, tendo 2016 como “Ano 0” (zero) e 2036 como “Ano 20” (vinte). Para as projeções futuras, foram utilizadas as escalas relativas a curto (2018), médio (2025) e longo (2036) prazos.

Os cenários considerados apresentam perspectivas divergentes entre si, resultando em distintas situações futuras que irão requerer soluções específicas para cada uma. As premissas relacionadas às variáveis econômicas que nortearam a elaboração dos cenários para o PERS/TO são:

- **Cenário I – Tendencial:** construído a partir da dinâmica econômica que o estado do Tocantins apresentou no período de 2010 a 2013, por meio do componente PIB *per capita* dos municípios,comdestaquepara o crescimento acentuado dos setores primários e terciário. Adotou-se Taxa de Crescimento Anual do PIB de 5,16% até 2025 (a mesma que o Estado apresentou no período de 2010 a 2013). Para os anos seguintes, até 2036, adotou-se como cenário econômico a diminuição gradual no percentual da taxa do PIB, de forma que, nos últimos anos, a taxa fosse equivalente a 5% a.a.;
- **Cenário II – Possível:** considera as premissas do cenário de referência desenvolvido no Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 (PDE), elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2014/2015 (BRASIL, 2015). O Plano considerou como horizonte de crescimento econômico o período de 2014 a 2024, possibilitando a realização de um planejamento viável em termos econômicos, técnicos e ambientais. O PDE prevê um crescimento da economia brasileira, com PIB de 1,8% a.a.

entre 2015 a 2019, e acentuação entre 2020 a 2024, com uma taxa equivalente a 4,5% a.a.;

- **Cenário III – Desejável:** adotadas, neste cenário, as premissas do Cenário 1, desenvolvido em 2013, no âmbito do Plano Nacional de Saneamento (Plansab) e adotado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente. O cenário projeta:

> O Cenário 1 projeta o Brasil em 2030 como um país saudável e sustentável, com elevada taxa de crescimento econômico (5,5%) compatível com uma relação dívida/PIB decrescente; com forte integração externa e mercado interno em expansão; com significativos avanços do Estado na gestão de suas políticas e ações; com crescimento do patamar dos investimentos do setor público e do setor privado; com expressiva melhoria dos indicadores sociais; com redução das desigualdades urbanas e regionais, e melhoria do meio ambiente.
>
> [...]
>
> Com relação à economia brasileira, a análise é feita em dois subperíodos, sendo que no primeiro (2011-2020) trabalha-se com uma taxa de crescimento média anual do Produto Interno Bruto (PIB) de 4,5%, e no segundo (2021-2030), com uma taxa de 5,5%. (MMA, 2012, p.52).

Com o objetivo de obter informações quantitativas quantoa geração de resíduos sólidos decorrentes dos cenários econômicos analisados adotou-se como premissa que a taxa de aumento da geração de resíduos sólidos fosse equivalente a taxa de crescimento econômico ao longo do horizonte de planejamento do PERS/TO. Destaca-se que foram realizadas estimativas somente para os RSU e RCD, tendo em vista que estão, atualmente, entre as maiores preocupações quanto à gestão dos resíduos sólidos, em função do volume gerado e da administração que o poder público exerce sobre eles.

Constata-se um aumento expressivo na geração de RSU nos três cenários elaborados, até mesmo no cenário II onde a taxa de crescimento é mais conservadora, evidenciando a necessidade de gestão dos resíduos sólidos mais eficiente e eficaz, inclusive de mudança quanto aos padrões de consumo (Figura 64). Com relação aos RCD, pode ser observada a redução na geração resultante da implementação de ações efetivas de gestão com reciclagem (Figura 65).

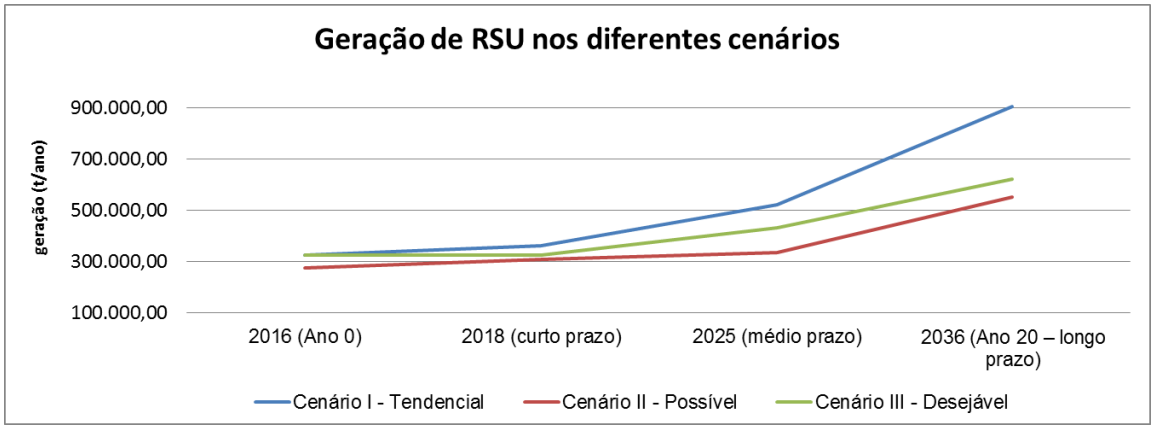


Figura 64: Gráfico da geração de RSU entre os diferentes cenários.

Fonte: Elaborado por ECOTÉCNICA, 2016.

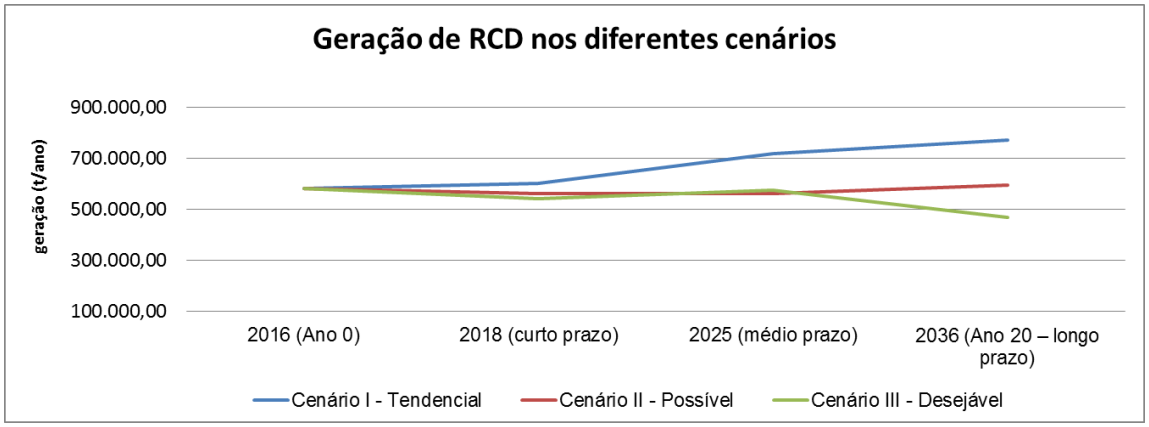


Figura 65: Gráfico da geração de RCD entre os diferentes cenários.

Fonte: Elaborado por ECOTÉCNICA, 2016.

3.1 ESCOLHA DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Identificados os cenários e suas premissas de elaboração, considera-se o cenário II – Possível, como referência a ser adotado pelo estado do Tocantins, assim como pelas administrações municipais.

O cenário de referência é embasado numa prospecção mais conservadora e alinhado às últimas tendências de crescimento da economia nacional. Ele contempla o comportamento do consumo da energia elétrica com um enfoque mais amplo, incluindo, na sua fundamentação, aspectos do crescimento demográfico, setorial e econômico. A partir do cenário de referência foram definidas as diretrizes, metas, programas, projetos e ações do PERS/TO.

4. METODOLOGIA APLICADA PARA A ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A seguir apresenta-se a descrição da metodologia aplicada para a elaboração das diretrizes e estratégias, metas, programas, projetos e ações para o PERS/TO.

Como citado no item anterior, o cenário de referência foi utilizado como base para a apresentação das diretrizes e estratégias, fundamentos que nortearão a implementação do PERS/TO, além de garantir o alcance das condições apontadas pelo cenário escolhido. A formulação das diretrizes e estratégias seguem àquelas apontadas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, buscam ainda, atender as indicações do Termo de Referência para a elaboração do PERS/TO, bem como as proposições apontadas pelos participantes das oficinas técnicas realizadas na etapa do levantamento do diagnóstico situacional.

A estruturação do capítulo que apresenta as metas e programas, projetos e ações para a gestão dos resíduos sólidos do Estado foram abordadas individualmente para as tipologiasde resíduos classificados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), ou seja:

- Resíduos Sólidos Urbanos;
- Resíduos de Construção Civil e Demolição;
- Resíduos de Serviços de Saúde;
- Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico;
- Resíduos de Transporte;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos Agrossilvopastoris;
- Resíduos de Mineração; e,
- Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa.

É importante ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos é transversal a várias políticas nacionais relacionadas a áreas como mineração, meio ambiente, agrícola, saúde, mudanças climáticas e industrial. Desta forma, existem

programas que constarão do Plano Plurianual (PPA), mesmo não tendo os resíduos sólidos como foco central, poderão impactar positivamente na implementação do PERS/TO.

Com este novo contexto social e político-institucional, estabelecido com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pode-se constatar que tem sido possível construir um ambiente de sinergia em torno do setor. Os esforços para promover uma atuação coordenada do governo federal, equacionando um grave problema de pulverização de ações e recursos, a mobilização de redes sociais vinculadas a movimentos populares, entidades específicas do setor e a academia para um debate crítico e comprometido com a transformação, resultam em significativa retomada do capital social e técnico do saneamento (BRASIL, 2007).

A definição das metas foi construída envolvendo diversas dimensões com os resultados monitorados por meio de indicadores. A integração das diretrizes, programas e ações com as tipologias de resíduos e metas definidas podem ser esquematicamente visualizadas na Figura 66.

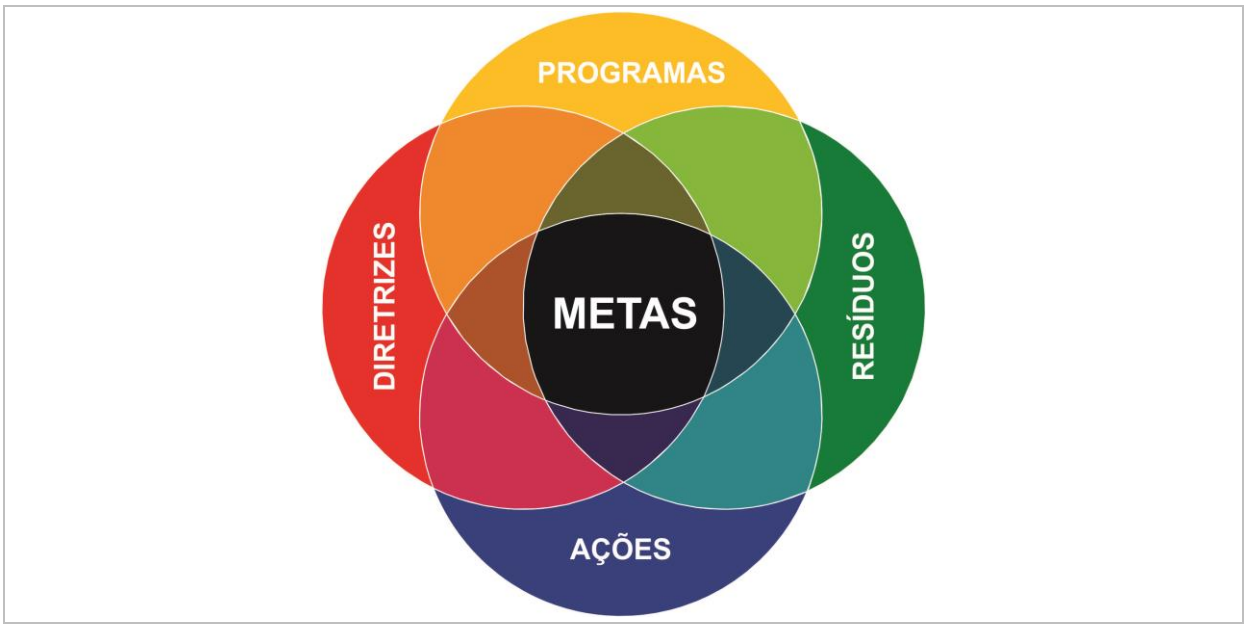


Figura 66: Integração das metas com as diretrizes/programas/ações e as tipologias de resíduos sólidos para o PERS/TO.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

O PERS/TO contempla a definição de diretrizes, estratégias e metas além de integrar os programas, projetos e ações de sistemas de informação, logística reversa, compostagem, reciclagem, inclusão social, fiscalização e educação

ambiental, mobilizando toda sociedade incluindo atores das esferas governamentais(municipais e estaduais), instituições não governamentais e os segmentos produtivos. De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com estas ações objetiva-se caminhar rumo a uma nova cultura de produção, consumo sustentáveis e gestão dos resíduos, por meio de uma ampla e profunda ação pedagógica que incentive a não-geração, a redução, a reutilização, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e rejeitos da produção e do consumo.

Para o acompanhamento da implementação das ações do PERS-TO será necessária à criação de um sistema de dados para monitoramento e tomada de decisões com base em informações oriundas do processamento do banco de dados relativos aos resíduos sólidos[16]. Desta forma é fundamental que haja capacitação dos atores envolvidos, adaptação de procedimentos e implantação de indicadores de monitoramento para avaliar a gestão das tipologias de resíduos individual e coletivamente.

O detalhamento dos programas, projetos e ações visando atingir as metas de gestão com diretrizes claras (indicadores quantitativos e qualitativos) voltadas a questão da segregação e acondicionamento adequado envolvendo desde a geração das tipologias de resíduos sólidos para a coleta seletiva, a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e às questões relacionadas com o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos, informando sobre as responsabilidades dos cidadãos, governo e empresas, assim como a capacitação dos agentes de fiscalização para a aplicação do PERS-TO. Divulgar amplamente os acordos setoriais com destaque para os de logística reversa, bem como os seus mecanismos de acompanhamento e resultados alcançados periodicamente, são ações importantes para o engajamento da sociedade em geral.

Apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, por não ser coletado separadamente, acabam sendo encaminhados para disposição final juntamente com os resíduos domiciliares. Ações visando a separação na fonte da matéria orgânica e encaminhamento para um

[16] Está em fase de desenvolvimento a estrutura do banco de dados e forma de atualização do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins, por empresa terceirizada, supervisionada pela Semarh.

tratamento específico como a compostagem reduzem a despesa com a destinação. Mesmo raciocínio aplica-se as ações relacionadas as demais tipologias de resíduos, com os recicláveis segregados na fonte e encaminhados para reutilização ou para reciclagem.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos contempla ainterdisciplinaridade da educação ambiental, possibilitando uma efetiva articulação entre os interesses específicos de cada segmento, setor ou região, uma vez que os conteúdos formativos ou de capacitação devem considerar a realidade, as demandas e as carências específicas de cada elo da cadeia produtiva.

Outras ações, de semelhante forma que a educação ambiental, são indicadas em várias tipologias de resíduos, devendo evidentemente ser adaptada para o atendimento as especificidades de cada segmento.

5. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

O presente capítulo apresenta as diretrizes e estratégias que embasam as orientações para a implementação do PERS/TO visando o alcance das condições apontadas pelo cenário escolhido como referência.

Instituída pela Lei nº 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), traz em suas diretrizes gerais para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos (art. 9°), considerando a prioridade na ordem de:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos sólidos; e,
- Por fim, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, podendo ser utilizadas tecnologias para a recuperação energética.

O PERS/TO, incorpora em suas propostas, as diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, sendo as principais:

- Manejo diferenciado e integrado, regulado e com proposição de normas para a disposição final de rejeitos;
- Planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de aglomerações urbanas e microrregiões;
- Promover a redução progressiva dos rejeitos e resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários;
- Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás;
- Proposição de medidas a serem aplicadas na recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos;
- Medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos; e,
- Apoio a cooperativas de catadores de materiais, contribuindo para a formalização de suas atividades, buscando promover a qualificação e

fortalecimento dessas organizações para a inclusão socioeconômica dos catadores.

Nesse contexto, com base no levantamento de dados e informações para a elaboração do panorama estadual quanto a gestão dos resíduos sólidos e das proposições sugeridas nas oficinas técnicas e audiências públicas regionais com representantes de instituições e sociedade civil, apresentam-se as diretrizes e estratégias, para cada tipologia de resíduos, definidas para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins.

5.1 Eixo Temático – Resíduos Sólidos Urbanos

Diretriz 1 – Fomento a medidas de não geração e redução da geração de resíduos sólidos urbanos em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Incentivar a implementação de ações e indicadores para o controle da geração de resíduos sólidos na fonte (não geração);
II. Apoiar a implantação de programas de educação ambiental formal e não formal por meio de participação pública e privada, com a realização de campanhas abordando os seguintes temas: incentivo de ações de não geração, redução da geração de resíduos sólidos urbanos, consumo consciente da população, etc.;
III. Apoiar e fomentara utilização de tecnologias e processos que reduzam a quantidade de resíduos gerados e encaminhados à disposição final;
IV. Apoiar e fomentar projetos e instituto de pesquisas e a adoção de produtos e serviços que priorizem a produção de modo sustentável, observando a Análise do Ciclo de Vida dos produtos e eco design, voltados a não geração, redução ou reciclagem dos resíduos sólidos provenientes dos processos;
V. Fomentar e apoiar a pesquisa, em parceria com Universidades e Centros de Pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas ao tratamento de resíduos sólidos, difundindo os resultados e disseminando novas práticas à população;

VI. Promover a criação de instrumentos econômicos e disponibilização de linhas de financiamento para o setor público e privado em condições diferenciadase subsidiadas, especificamente voltadas para o estabelecimento de tecnologias que forneçam equipamentos e processos voltados à redução da geração de rejeitos e resíduos sólidos;

VII. Prever no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, a instituição pelos setores produtivos, incluindo nos termos de referências, a adoção de medidas e programas voltados às práticas de prevenção do desperdício e uso sustentável de materiais e insumos;

VIII. Incentivar a implantação nas estações de transbordo, das usinas de triagem de resíduos recicláveis, e compostagem de resíduos orgânicos, de podas e galhadas, incentivando os demais municípios a implantar as suas próprias instalações;

IX. Apoiar as ações de disposição adequada dos resíduos de podas e varrição;

X. Fomentar pesquisas sobre o aproveitamento energético de resíduos de podas.

Diretriz 2 – Incremento das atividades de Segregação, Reutilização e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos nos empreendimentos públicos e privados em todo o Estado.

Estratégias:

I. Realizar e apoiar campanhas e ações de educação ambiental formal e não formal voltadas para adoção de critérios de sustentabilidade, triagem de resíduos secos, úmidos e rejeitos diretamente na fonte, reaproveitamento e reutilização de materiais; manejo sustentável dos resíduos com a adoção de práticas de compostagem;

II. Instituir, na forma de lei, pelo Estado e pelos municípios a triagem dos resíduos gerados secos, úmidos e rejeitos;

III. Instituir, na forma de lei nas aquisições e contratações governamentais, no âmbito estadual, produtos reciclados e com design que favoreçam a reutilização;

IV. Apoiar ações que visem a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

V. Adoção de política de incentivo fiscal e financeiro, no âmbito estadual e municipal, para as atividades recicladoras de resíduos sólidos e àquelas que empregam matéria prima secundaria no seu processo produtivo;

VI. Fomentar e monitorar a implantação de coleta seletiva nos municípios;

VII. Fomentar a utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos;

VIII. Fomentar pesquisas destinadas ao desenvolvimento de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de resíduos sólidos e realizar ampla divulgação de conhecimento nesta área;

IX. Criar ações de capacitação e difusão tecnológica visando a incrementar as ações de reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos;

X. Promover a difusão tecnológica e de conhecimentos nos temas compostagem, biodigestãoe geração de biogás;

XI. Fomentar o aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos como fonte alternativa renovável e sustentável de energia;

XII. Fomentar o uso de compostos orgânicos para a agricultura desenvolvendo logística que viabilizem sua utilização;

XIII. Divulgar, através de ações de mobilização e comunicação social, a obrigatoriedade da realização da segregação dos resíduos, levando em conta o princípio da responsabilidade compartilhada prevista na PNRS;

XIV. Incentivar a implantação de Pontos de Entrega Voluntários – PEV devidamente equipados ou serviços para entrega de resíduos recicláveis e reutilizáveis;

XV. Incentivar a implantação de estrutura para a coleta de resíduos de forma segregada nas instituições de ensino, órgãos públicos e estabelecimentos comerciais;

XVI. Apoiar a criação de mecanismos que facilitem a comercialização de recicláveis em todas as regiões do Estado;

XVII. Fomentar a reutilização de equipamentos e mobiliários em órgãos públicos.

Diretriz 3 –Incentivar associações e cooperativas de catadores de materiaisrecicláveis

Estratégias:

I. Promover o fortalecimento das cooperativas e associações de catadores através de ações de capacitação técnica, gerencial e profissionalizante;

II. Apoiara criação de novas cooperativas e associações eregularização das já existentes, com o propósito de reforçar os vínculos de trabalho, incluir socialmente e formalizar a situação dos catadores que atuam de forma isolada;

III. Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;

IV. Fornecer apoio técnico institucional às cooperativas e associações de catadores,na realização de capacitação quanto ao planejamento financeiro, administrativo dessas organizações, promovendo programas e ações de apoio às cooperativas na agregação de valor e comercialização dos materiais recicláveis;

V. Apoiar e incentivar a implantação da coleta seletiva nos municípios com a participação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis organizados em associações ou cooperativas;

VI. Promover parcerias entre empresas recicladorase as que promovem a logística reversa, poder público e a iniciativa privada para o desenvolvimento de programas de coleta seletiva e para o fortalecimento de associações e cooperativas;

VII. Incentivar a doação de materiais recicláveis para as organizações de catadores;

VIII. Determinar, conforme a competência, que os órgãos da administração pública direta e indireta, adotem a Coleta Seletiva Solidária em seus setores administrativos, a segregação dos resíduos sólidos recicláveis e encaminhamento às cooperativas e associações de catadores e na ausência destas, aos catadores que atuem de forma individualizada;

IX. Avaliar sistema de tributação simplificado e diferenciado, em âmbito estadual e municipal referente aos serviços prestados pelas cooperativas e associações de catadores;

X. Mediar e/ou prover fontes de recursos financeiros beneficiando cooperativas de catadores para viabilizar a aquisição de equipamentos de manejo e transporte dos materiais recicláveis;

XI. Fomentar o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, em especial aqueles provenientes de grandes geradores;

XII. Mediar parcerias entre as indústrias que utilizam materiais recicláveis como insumo e as cooperativas de catadores existentes no Estado;

XIII. Implementar o cadastro estadual e incentivar a elaboração de cadastros municipais de cooperativas, associações de catadores e catadores autônomos;

XIV. Apoio aos municípios no desenvolvimento de projetos para obter recursos financeiros para estruturação física para implantação ou melhorias de Unidades de Triagem;

XV. Incentivar os municípios a criarem mecanismos de compensação financeira aos catadores pelo serviço ambiental prestado (Bolsa Catador).

Diretriz 4 – Gestão, gerenciamento e manejo de resíduos sólidos urbanos

Estratégias:

I. Sistematizar, em banco de dados, as informações da limpeza urbana de todos os municípios do Estado;

II. Apoiar os municípios na realização da caracterização gravimétrica periódica dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana;

III. Incentivar a melhoria e fortalecimento da gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana;

IV. Apoiar a elaboração de instrumentos normativos legais nos municípios, em consonância com a legislação federal e estadual aplicada as políticas públicas de resíduos sólidos urbanos;

V. Incentivare dar apoio técnico na elaboração e atualização de PGIRS municipais;

VI. Apoiar os municípios na ampliação das coletas regular e seletiva;

VII. Promover e implementar o programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P no âmbito estadual e incentivar os municípios à sua adoção;

VIII. Avaliar no âmbito da Regionalização a implantação de infraestrutura e equipamento para a gestão adequada integrada dos resíduos sólidos urbanos;

IX. Definir indicadores de gestão e operacionalização, e conceber o sistema de monitoramento e avaliação interna e externa;

X. Promover a capacitação continuada dos técnicos e gestores municipais em elaboração de projetos para captação de recursos financeiros para resíduos sólidos no âmbito de atualização do Estado e municípios;

XI. Incentivar a utilização adequada dos Ecopontos voltados à coleta seletiva de materiais recicláveis;

XII. Incentivar a implantação da coleta regular e seletiva de resíduos nos assentamentos, distritos e comunidades isoladas;

XIII. Promover campanhas de educação ambiental para a sensibilização da população quanto a destinação ambientalmente correta dos resíduos;

XIV. Apoiar a gestão regionalizada entre municípios para soluções de tratamento,destinaçãoe disposição adequada dos resíduos sólidos;

XV. Apoiar a elaboração e implementação de instrumentos voltados à gestão dos resíduos sólidos nos consórcios e municípios do Estado;

XVI. Apoiar a elaboração e implementação de projetos de compostagem caseira em domicílios das zonas rurais;

XVII. Apoiar os municípios no encerramento dos lixões e aterros controlados e remediação dessas áreas, auxiliando-os na implantação de estrutura apropriada para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

XVIII. Mediar esforços para padronização nos procedimentos de encerramento dos lixões e aterros controlados;

XIX. Fomentar, junto aos órgãos integrantes do Sisnama, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência

e simplificação, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental e monitoramento ambiental;

XX. Apoiar a gestão compartilhada entre municípios, e/ou iniciativa privada, para tratamento e disposição final adequada dos resíduos de limpeza pública;

XXI. Definir critérios e procedimentos para a apresentação de projetos de recuperação de áreas degradadas pela operação dos lixões e aterros controlados;

XXII. Definir e utilizar indicadores de monitoramento da evolução da qualidade ambiental das áreas degradadas por lixões e aterros controlados, por meio dos projetos de recuperação específicos, observando a restrição de zoneamento dessas áreas;

XXIII. Mediar a elaboração de TAC entre as prefeituras e o Ministério Público para utilização temporária dos lixões e aterros controlados, mediante adoção de medidas atenuadores dos impactos ambientais negativos, prevendo os projetos de encerramento destas unidades;

XXIV. Fomentar a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica de tecnologias energéticas alternativas;

XXV. Fomentar a otimização dos procedimentos voltados ao licenciamento e monitoramento ambiental;

XXVI. Criar mecanismos que incentivem a utilização dos recursos do ICMS Ecológico, relativo ao componente resíduos sólidos, para ações voltadas à gestão de resíduos sólidos nos municípios;

XXVII. Promover a captação e alocação de recursos financeiros para melhoria dos serviços de limpeza urbana dos municípios; e,

XXVIII. Capacitar e orientar os consórcios e municípios na elaboração de projetos para obtenção de recursos financeiros junto as esferas federal e estadual disponíveis para investimentos na gestão dos resíduos sólidos.

5.2 Eixo Temático – Resíduos de Construção e Demolição

Diretriz 1 – Gestão, Gerenciamento e Manejo de Resíduos da Construção e Demolição (RCD)

Estratégias:

I. Elaborar e disponibilizar para consulta pública o inventário estadual da geração e destinação de RCD, incluindo a caracterização quantitativa e qualitativa dos mesmos;

II. Realizar o cadastro de áreas públicas e privadas aptas para o recebimento, triagem e armazenamento, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III. Realizar o cadastro estadual de empresas prestadoras de serviços de coleta de RCD;

IV. Fomentar que os municípios tenham os Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição;

V. Apoiar ações de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil envolvidos com a gestão de RCD, por meio de parcerias com entidades públicas e privadas.

VI. Fomentar a integração de todos os atores públicos, privados e da sociedade civil, envolvidos na gestão dos RCD;

VII. Apoiar a elaboração e regulamentação de instrumentos normativos legais nos municípios, em consonância com a legislação estadual e federal aplicada as políticas públicas de RCD;

VIII. Desenvolver o sistema Declaratório Anual de RCD(discriminando dados mensais) como instrumento compulsório para obtenção de licenças ambientais, alvarás e financiamento de obras para grandes geradores;

IX. Incluir nas políticas de repasse de incentivos (ICMS Ecológico) os municípios que conduzam corretamente seus RCD;

X. Capacitar os técnicos e gestores dos municípios e Estado quanto as medidas para gestão e fiscalização do manejo de RCD;

XI. Promover a criação do cadastro das empresas transportadoras de RCD devidamente regulamentadas para consulta pública e realizar a fiscalização

através dos Manifestos de Resíduos, nomeando um órgão competente (municipal e estadual) como responsável;

XII. Estabelecer, como parte do processo de concessão das licenças ambientais e alvarás de funcionamento a apresentação com relatórios periódicos em comprovação do atendimento do PGRS.

Diretriz 2 - Disposição Final Adequada de Resíduos da Construção e Demolição (RCD)

Estratégias:

I. Promover programas e ações de apoio a todos os municípios para a eliminação das áreas de disposição final irregulares de RCD no Estado do Tocantins;

II. Implementar uma rede de fiscalização, na esferamunicipal e estadual, permanente visando a impedir a criação de novas áreas de disposição irregular;

III. Solicitar dos agentes infratores a apresentação de projetos de recuperação de áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada de RCD;

IV. Estabelecer nos processos de licenciamento das áreas de disposição final a exigência de apresentar projetos de encerramento que compreendam a recuperação ambiental e plano de uso futuro da área;

V. Apoiar o processamento dos RCD, disponibilizando áreas de recebimento e reservanasregionais (gestão compartilhada);

VI. Fortalecimento do órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos da construção civil gerados no Estado, com aprimoramento dos sistemas informatizados e georreferenciados;

VII. Fomento à implantação de destinação final ambientalmente adequada de resíduos da construção civil (Classe A);

VIII. Estabelecer dos grandes geradores a apresentação às autoridades municipais relatório anual de acompanhamento da geração dos RCD gerados, bem como de comprovante da destinação final adequada dos mesmos.

Diretriz 3 – Incremento das atividades de segregação, reutilização e reciclagem de RCD nos empreendimentos públicos e privados em todo o Estado, fomentando medidas de redução da geração de resíduos e rejeitos provenientes do setor da construção civil no Tocantins.

Estratégias:

I. Incentivar a implantação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV e Áreas de Triagem e Transbordo, reciclagem e reservação adequada de RCD, posicionados estrategicamente para viabilização da operacionalização do sistema em todo o Estado;
II. Apoiar a criação de mecanismos para inserção das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis no recebimento de RCD;
III. Implementar ações e campanhas de educação ambiental voltadas para adoção de critérios de construção sustentável e destinação adequada dos RCD dos pequenos geradores;
IV. Incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
V. Fomentar a utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos;
VI. Fomentar pesquisas e o desenvolvimento tecnológico destinado à obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCD, e ampla divulgação de conhecimento nesta área;
VII. Criar ações de capacitação e difusão tecnológica visando a incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCD;
VIII. Priorizar a reutilização e a reciclagem de RCD nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos;
IX. Fortalecer, por meio de capacitações, treinamentos, equipe técnica, estruturação,o órgão ambiental competente visando o controle dos resíduos sólidos da construção civil gerados no Estado;
X. Articulação junto aos órgãos licenciadores visando a uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento das unidades de reutilização e reciclagem de RCD, com o estabelecimento de critérios básicos pelo governo federal;

XI. Apoiar a realização de ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de RCD;

XII. Fomentar as construções sustentáveis no Estado;

XIII. Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos produtivos que promovam a redução da geração de resíduos de construção civil;

XIV. Prever no âmbito dos processos de licenciamento ambiental de obras, a instituição pelo setor da construção civil e o de infraestrutura, a adotar medidas e programas voltados às práticas de prevenção do desperdício e uso sustentável dos materiais de construção e insumos;

XV. Promover a criação de instrumentos econômicos e disponibilização de linhas de financiamento para o setor público e privado em condições diferenciadas, especificamente voltadas para o estabelecimento de tecnologias que forneçam equipamentos e processos voltados a redução, reuso e reciclagem de resíduos da construção civil.

5.3 Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saúde

Diretriz 1 – Fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos de serviços de saúde em empreendimentos em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Promover a minimização da geração de RSS na fonte;

II. Realizar ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de RSS e possibilitar sua segregação;

III. Incentivar e fiscalizar a segregação de RSS na fonte geradora.

Diretriz 2 – Incremento das atividades de Segregação, Reutilização e Reciclagem de RSS nos empreendimentos públicos e privados em todo o Estado.

Estratégias:

I. Incentivar o uso de itens reutilizáveis que possam ser desinfetados ou esterilizáveis, conforme normas técnicas aplicáveis, em detrimento do uso de itens descartáveis nos procedimentos operacionais da unidade;
II. Incentivar a coleta dos materiais recicláveis (classe D) e não perigosos nas unidades;
III. Estabelecer parcerias com cooperativas, associações ou catadores autônomos (no caso de não existência de cooperativas) para coleta periódica dos materiais recicláveis gerados nas unidades.

Diretriz 3 - Gestão, Gerenciamento e Manejo de Resíduos de Serviço de Saúde

Estratégias:

I. Elaborar inventário estadual da geração e destinação dos resíduos de serviços de saúde, incluindo a caracterização quantitativa e qualitativa;
II. Fortalecer a fiscalização da elaboração e implementação do PGRSS das unidades de serviço sanitário públicas e privadas;
III. Fortalecimento do órgão ambiental competente e apoio às Agências de Vigilância Sanitária com vistas ao controle e intensificação das ações de fiscalização dos resíduos de serviços de saúde gerados no Estado;
IV. Promover a criação do cadastro estadual das unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde;
V. Incentivar a implantação de mecanismos de controle da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos;
VI. Promover o cadastro estadual das empresas prestadores de serviços de coleta e tratamento de RSS coletados no Estado;
VII. Exigir a comprovação quanto ao atendimento dos procedimentos previstos no PGRSS, como um dos requisitos para renovação e manutenção de alvarás de funcionamento/sanitário e/ou licenças ambientais das unidades de serviços sanitários e das empresas que realizam a coleta, tratamento e destinação final;
VIII. Promover, mediar e incentivar a capacitação de técnicos e gestores municipais quanto ao correto manejo e fiscalização da gestão de RSS nas unidades sanitárias públicas e privadas;

IX. Orientação aos municípios sobre a obrigatoriedade da cobrança pelos serviços executados pelo poder público;

X. Auxílio aos municípios na adoção de sistema de cálculo da prestação dos serviços ofertados aos geradores de RSS;

XI. Orientação aos municípios para que os mesmos cobrem a elaboração e a existência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde de obrigação desses geradores (públicos e privados);

XII. Promover a criação de normas suplementares a legislação vigente quanto as práticas de gestão a serem adotadas para o RSS;

XIII. Zelar para que os projetos de implantação de unidades para tratamento e disposição final de RSS sejam implantadas de acordo com as normas técnicas e ambientais aplicáveis.

Diretriz 4 – Tratamento e Disposição Final Adequada de Resíduos de Serviços de Saúde

Estratégias:

I. Promover a eliminação da disposição inadequada de RSS;

II. Incentivar a disposição final adequada;

III. Incentivar a implantação de unidades de tratamento dos RSS;

IV. Promover e incentivar capacitações e educação ambiental de trabalhadores das unidades sanitárias quanto ao tratamento e disposição adequada de RSS;

V. Promover a criação de programas de educação ambiental voltados à prática da Logística Reversa de acordo com a ABNT NBR 16457/16[17].

[17] ABNT NBR 16457:2016 – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimento, publicada em 05 set. 2016.

5.4 Eixo Temático - Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico

Diretriz 1 – Fomento a medidas de não geração e redução dos resíduos serviços de saneamento em empreendimentos em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Monitorar a implantação de ações que visem a minimização da geração dos resíduos na fonte;
II. Apoiar e orientar a realização de ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de resíduos;
III. Apoiar a realização de projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos que promovam a redução da geração de resíduos dos serviços de saneamento básico.

Diretriz 2 – Tratamento e reciclagem dos Resíduos dos Serviços de Saneamento

Estratégias:

I. Apoiar o desenvolvimento de pesquisas voltadas para o tratamento e reciclagem dos lodos gerados nos serviços de esgotamento sanitário e tratamento de água, incluindo a adoção de tecnologias para o aproveitamento energético;
II. Fomentar o incentivo para as empresas de saneamento que reciclam os lodos gerados nos serviços de esgotamento sanitário e tratamento de água;
III. Apoiar a realização de programas e ações de educação ambiental junto à população voltada para a prevenção do lançamento de resíduos nos sistemas de drenagem existentes nas áreas urbanas;
IV. Incentivar a realização de capacitação para a gestão dos resíduos sólidos e educação ambiental dos funcionários das empresas de saneamento;
V. Incentivar a elaboração de manuais para gerenciamento de resíduos sólidos com foco nas Estações de Tratamento de Água e de Esgoto.

Diretriz 3 – Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos dos Serviços de Saneamento

Estratégias:

I. Elaborar inventário estadual da geração e destinação dos Resíduos dos Serviços de Saneamento, em especial dos lodos de ETEs e ETAs, contemplando os componentes quantitativos e qualitativos dos resíduos gerados;
II. Incentivar os municípios a regulamentar as empresas que realizam a coleta dos resíduos de fossas/tanques sépticos gerados nos municípios;
III. Estabelecer a obrigatoriedade das Companhias de Saneamento e empresas responsáveis de realizar o diagnóstico dos resíduos gerados para compor o sistema de informações e realizar gestão adequada dos resíduos gerados;
IV. Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos Resíduos dos Serviços de Saneamento;
V. Estabelecer como parte do processo de renovação das licenças ambientais evidências que comprovem o tratamento e destinação final adequada aos lodos gerados nas unidades de tratamento de esgoto e água;
VI. Promover a criação do cadastro das empresas transportadoras de resíduos de fossas/tanques sépticos e realizar a fiscalização através dos Manifestos de Resíduos, nomeando um órgão competente (municipal e estadual) como responsável;
VII. Buscar parcerias com instituições de ensino e pesquisa que desenvolvam pesquisas e soluções para o uso sustentável dos resíduos gerados em serviços de saneamento nos municípios do Estado.

Diretriz 4 – Disposição Final dos Resíduos dos Serviços de Saneamento

Estratégias:

I. Apoiar ações de disposição final adequada dos resíduos gerados, que não puderam ser reaproveitados;

II. Incentivar e fiscalizar a disposição final adequada dos rejeitos nas unidades devidamente licenciadas existentes na região de atuação do gerador.

5.5 Eixo Temático – Resíduos de Transporte

Diretriz 1 –Fomento a medidas de não geração e redução dos resíduos de transporte em empreendimentos em todo o estado do Tocantins

Estratégias:

I. Fomentar a minimização da geração dos resíduos na fonte;
II. Realizar ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de resíduos.

Diretriz 2 – Segregação, reciclagem e destinação final de resíduos de transportes

Estratégias:

I. Apoiar ações de incentivo da segregação e coleta seletiva dos resíduos de transporte, em especial naqueles com maior fluxo de usuários, tais como terminais rodoviários dos municípios polos das regiões;
II. Incentivar o desenvolvimento de ações e campanhas de educação ambiental para funcionários das empresas do setor de transportes e seus usuários;
III. Incentivar parcerias entre as empresas do setor de transportes com cooperativas, associações ou catadores autônomos (caso não tenha os dois primeiros) para coleta periódica de materiais recicláveis gerados nos terminais de transporte públicos e privados;
IV. Fiscalizar e monitorar a destinação final adequada de resíduos de transportes.

Diretriz 3 – Gestão, Gerenciamento e Manejo de Resíduos de Transportes

Estratégias:

I. Elaborar inventário sobre a geração e destinação final dos resíduos de transportes, incluindo a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos de transporte em todos os pontos de prestação de serviços de manutenção de veículos de transporte, inclusive comércio varejista de derivados do petróleo;
II. Incentivar a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelos portos, aeroportos, terminais ferroviários, hidroviários e rodoviários do Estado;
III. Acompanhar a implementação de programas de capacitação e educação ambiental permanente para funcionários e usuários, com o foco na gestão de resíduos de portos, aeroportos, terminais hidroviários, rodoviários e ferroviários;
IV. Elaborar manuais para gerenciamento de resíduos sólidos com foco em resíduos do serviço de transporte;
V. Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos resíduos de transporte;
VI. Realizar a capacitação de técnicos e gestores municipais e estaduais e da iniciativa privadaquanto ao manejo adequado de resíduos de transporte;
VII. Apoiar e acompanhar a implantação da coleta seletiva nos terminais de transporte.

5.6 Eixo Temático – Resíduos Industriais

Diretriz 1– Gestão, Gerenciamento e Manejo de Resíduos Industriais –RSI

Estratégias:

I. Elaborar e publicar inventário sobre a geração e destinação final dos resíduos industriais, incluindo a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos industriais;

II. Fortalecimento e comprometimento do órgão ambiental competente com vistas a inventariar e controlar os resíduos sólidos industriais gerados no Estado;
III. Estabelecer, na forma da lei, a apresentação periódica do Inventário de Resíduos Industriais em Tocantins;
IV. Estabelecer, como parte do processo de concessão das licenças ambientais e alvarás de funcionamento a apresentação com relatórios periódicosque comprovem o atendimento do PGRS;
V. Instituir a exigência de apresentação da Declaração Anual de RSI, no âmbito do licenciamento ambiental federal integrando ao estadual, para os geradores de RSI;
VI. Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo de RSI;
VII. Melhoria e fortalecimento das informações de RSI no âmbito do licenciamento ambiental das indústrias;
VIII. Capacitar os técnicos e gestores estaduais e municipais quanto as medidas para gestão e fiscalização do manejo de RSI;
IX. Incentivar a gestão coletiva e integrada dos resíduos sólidos, tomando-se por base os arranjos produtivos;
X. Avaliar e incentivar a ampliação da capacidade instalada do Estado para tratamento/destinação final dos resíduos/ rejeitos industriais.

Diretriz 2 – Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Industriais – RSI

Estratégias:

I. Apoiar a eliminação dos resíduos industriais dispostos de maneira inadequada ao meio ambiente;
II. Fomentar a pesquisa, por meio de medidas indutoras e linhas de financiamento, o desenvolvimento, capacitação e implantação de novas tecnologias, visando à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos industriais;

III. Fomentar por meio de medidas indutoras e linhas de financiamento a criação e o desenvolvimento de polos regionais de destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos industriais;
IV. Incentivar a implantação de unidades de tratamento e disposição ambientalmente adequada dos RSI.

Diretriz 3–Fomento a medidas de não geração e redução dos resíduos industriais em empreendimentos em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Monitorar a minimização da geração dos resíduos industriais na fonte;
II. Apoiar a realização de ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de resíduos industriais;
III. Estimular, fomentar e apoiar o uso de resíduos sólidos, materiais reciclados e recicláveis pela indústria, como insumos e matérias-primas;
IV. Fomentar, por meio de medidas indutoras e linhas de financiamento, a criação, fortalecimento e operacionalização de bolsas de resíduos e simbiose industrial como incentivo a reutilização, reciclagem e intercâmbio de informações, bem como a sua integração nacional;
V. Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos produtivos que promovam a redução da geração de resíduos industriais.

Diretriz 4– Criar condições especiais para que micro, pequenas e médias empresas possam adequar-se aos objetivos da PNRS

Estratégias:

I. Fomentar, por meio de medidas indutoras e linhas de financiamento, a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos pelas micro, pequenas e médias empresas geradoras de resíduos sólidos industriais, com base em termos de referência simplificados;

II. Fomentar o desenvolvimento tecnológico relacionado ao aproveitamento de resíduos sólidos industriais;
III. Apoio à capacitação e difusão de tecnologias visando à adequação dos micros e pequenos empreendedores;
IV. Criar medidas indutoras e linhas de financiamento para o reaproveitamento de resíduos da indústria.

5.7 Eixo Temático – Resíduos Agrossilvopastoris

Diretriz 1 –Fomento a medidas de não geração e redução dos resíduos Agrossilvopastoris em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Apoiar ações de conscientização que visem a redução do consumo e/ou da utilização de produtos geradores de resíduos agrossilvopastoris;
II. Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos produtivos que promovam a redução da geração de resíduos agrossilvopastoris;
III. Desenvolver mecanismos que permitam a desoneração tributária de produtos cultivados sem o uso de substâncias agroquímicas ou que utilizem técnicas de cultivo orgânico;
IV. Apoiar o desenvolvimento de ações e campanhas de educação ambiental voltadas para a minimização de resíduos;
V. Incentivar a compensação ambiental pelas práticas de manejo sustentável no setor agropecuário.

Diretriz 2 – Segregação, Reutilização e Reciclagem de Resíduos Agrossilvopastoris

Estratégias:

I. Ações para incentivo da reutilização e reciclagem de resíduos agrossilvopastoris;

II. Segregação de resíduos agrossilvopastoris para reutilização e reciclagem;
III. Desenvolver e divulgar meios e métodos para a segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural, o armazenamento e destinação adequados, priorizando áreas com maior concentração populacional;
IV. Definir mecanismos de incentivos financeiros e fiscais para segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural e para sua destinação adequada;
V. Apoio à implementação da coleta seletiva da parcela dos resíduos sólidos secos no meio rural e destinação adequada dos resíduos orgânicos do meio rural em concordância com a destinação dos resíduos urbanos;
VI. Apoiar os municípios na realização de estudos de viabilidade para implantação de Pontos de Entrega Voluntária - PEV para recebimentos de resíduos sólidos nas comunidades rurais;
VII. Promover a ampliação da Logística Reversa para todas as categorias de resíduos agrossilvopastoris que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados, incluindo a coleta de embalagens de fertilizantes e produtos veterinários gerados pelos micro e pequenos agricultores;
VIII. Realizar a capacitação técnica para a reutilização de resíduos sólidos nas associações e organizações localizadas nas comunidades rurais do Estado;
IX. Incentivar as práticas de compostagem doméstica nas comunidades rurais do Estado.

Diretriz 3 - Gestão, Gerenciamento e Manejo de Resíduos Agrossilvopastoris

Estratégias:

I. Elaborar inventário estadual da geração e destinação dos resíduos agrossilvopastoris, contendo a caracterização quantitativa e qualitativa;
II. Desenvolvimento e inovação de tecnologias para o aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris orgânicos e inorgânicos;
III. Incentivar a formação de cooperativas para produção de composto orgânico oriundo das atividades agrossilvopastoris;
IV. Realizar o cadastramento das unidades de produção orgânica, bem como disponibilizar os Planos de Manejo Orgânico para consultas no Sistema Estadual de Informação sobre Resíduos;

V. Prever no processo de concessão de licenças ambientais a apresentação do PGRS e para renovação e manutenção das licenças a apresentação de relatórios periódicos que comprovem sua execução;
VI. Elaborar e distribuir manual para orientar as unidades rurais quanto à triagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos agrossilvopastoris.
VII. Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos resíduos agrossilvopastoris;
VIII. Incentivar estudos de aproveitamento energético dos resíduos/rejeitos;
IX. Promover e incentivar ações e programas de educação ambiental voltados para manejo sustentável dos resíduos agrossilvopastoris, enfatizando práticas de compostagem e destinação corretas de agroquímicos e fertilizantes;
X. Capacitar e desenvolver o processo de educação ambiental no meio rural, inclusive com o fomento ao estabelecimento e fortalecimento das escolas técnicas e demais organizações de Assistência Técnica e Extensão Rural.

Diretriz 4 – Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Agrossilvopastoris

Estratégias:

I. Incentivar a destinação adequada de todos os resíduos da criação animal por compostagem e/ou biodigestores ou outras tecnologias;
II. Apoiar e desenvolver estudos para avaliação da viabilidade econômica e ambiental para aproveitamento do potencial energético de matéria orgânica animal através do uso de biodigestores;
III. Avaliar o potencial dos resíduos agrossilvopastoris como fonte de nutrientes e condicionadores de solo (matéria orgânica) e para a geração de energia;
IV. Solicitar, no âmbito do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos aquícolas a apresentação de PGRS, bem como a emissão de relatórios periódicos que comprovem a sua execução;
V. Estabelecer e fiscalizar a disposição final adequada de resíduos orgânicos e inorgânicos gerados nas atividades agrícolas;

VI. Fomentar a ampliação e implementação da logística reversa para as categorias de resíduos agrossilvopastoris que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados;

VII. Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico na busca de soluções técnicas para destinação final ambientalmente adequada, no local de geração, dos resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades de irrigação, cultivo protegido, embalagens de fertilizantes e de sementes, produtos veterinários, sucatas de máquinas, equipamentos e outros resíduos;

VIII. Zelar para que os projetos de implantação de unidades para tratamento e disposição final dos resíduos agrossilvopastoris sejam implantados de acordo com as normas técnicas e ambientais aplicáveis.

5.8 Eixo Temático – Resíduos de Mineração

Diretriz 1 –Fomento a medidas de não geração e redução de resíduos de mineração em empreendimentos em todo o Estado do Tocantins

Estratégias:

I. Monitorar a minimização da geração dos resíduos de mineração na fonte;

II. Apoiar o desenvolvimento de ações e campanhas de educação ambiental visando reduzir a geração de resíduos de mineração.

Diretriz 2– Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos de Mineração

Estratégias:

I. Elaborar inventário estadual da geração e destinação dos resíduos de mineração;

II. Compatibilizar o Plano Estadual de Resíduos Sólidos com o Plano Nacional de Mineração 2030;

III. Estabelecer, como parte do processo de concessão e renovação de licenças, a apresentação do PGRS com relatórios periódicos que comprovem sua execução;

IV. Incentivar o desenvolvimento de programas de educação ambiental abordando a gestão adequada dos resíduos sólidos de mineração pelas empresas de exploração mineral;
V. Fiscalizar a elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos da mineração pelos empreendedores;
VI. Assegurar a participação dos gestores dos recursos minerais na revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
VII. Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos recursos minerais explorados no Estado.

Diretriz 3–Disposição Final dos Resíduos de Mineração

Estratégias:

I. Promover a fiscalização da disposição final adequada dos resíduos de mineração no Estado;
II. Fiscalizar a recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos de mineração, inclusive de assoreamento de corpos hídricos em decorrência da geração e disposição de resíduos decorrentes da exploração mineral.

5.9 Eixo Temático – Resíduos de Logística Reversa

Diretriz 1 –Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos de Logística Reversa

Estratégias:

I. Elaborar inventário com a qualificação e quantificação de resíduos com logística reversa implementada no Estado;
II. Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos resíduos de logística reversa obrigatória;

III. Estabelecer para grandes geradores a declaração quantitativa e qualitativa anual dos resíduos de logística reversa encaminhados para destinação adequada;

IV. Estabelecer, na forma da lei, a apresentação de relatórios anuais de fornecedores e fabricantes com balanço do quantitativo de resíduos de logística reversa recuperados;

V. Incentivar a implantação de dispositivos para recebimento de resíduos passíveis de logística reversa em instituições e órgãos públicos;

VI. Promover a criação de programas de educação ambiental voltados à prática da Logística Reversa;

VII. Controlar, normatizar, padronizar e regulamentar a logística reversa de medicamentos levando em consideração prazos de vencimentos, destinação final adequada, informações nas bulas e embalagens, materiais contaminantes e cadastrado de comerciantes de acordo com a NBR 16457/201618.

Diretriz 2 – Segregação e Reciclagem de Resíduos de Logística Reversa

Estratégias:

I. Incentivar ações e campanhas de educação ambiental voltados à prática da Logística Reversa;

II. Promover ações para incentivo da reciclagem dos resíduos de logística reversa;

III. Incentivo a implantação de empresas de reciclagem de resíduos de logística reversa no Estado;

IV. Incentivar e mediar a institucionalização das cooperativas e associações de catadores como locais de recebimento de embalagens pós-consumo, estreitando a parceria com empresas compradoras ou receptoras dos resíduos de logística reversa.

[18] ABNT NBR 16457:2016 – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimento, publicada em 05 set. 2016.

6. METAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO

O presente capítulo apresenta as metas relativas ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Tocantins, tendo como base as diretrizes e estratégias descritas no item anterior.

As metas foram elaboradas considerando o horizonte de planejamento de 20 anos para o PERS/TO, sendo que os alcances das mesmas foram definidos para curto (dois anos), médio (quatro anos) e longo prazo (oito anos), bem como os eventos de revisão do PERS/TO a serem realizados a cada quatro anos.

Tabela 48: Eixo Temático – Resíduos Sólidos Urbanos

Metas	Prazo de Execução (anos)		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Capacitação de técnicos do Estado e municípios a temas relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos	40%	80%	100%
Implementar a Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos Urbanos	20%	60%	80%
Encerrar os lixões e aterros controlados*	20%	40%	60%
Reabilitar áreas degradadas em função da disposição inadequada de resíduos sólidos	20%	40%	60%
Estabelecer procedimento para inserir dados no Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o estado do Tocantins	60%	80%	100%
Fiscalização ambiental – gestão de resíduos sólidos nos municípios	60%	80%	100%
Redução do percentual de resíduos úmido disposto em aterro sanitário	15%	25%	40%
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros	20%	40%	60%
Apoiar a elaboração dos cadastros municipais de cooperativas, associações de catadores e catadores autônomos e implementar o Cadastro Estadual das Cooperativas e Associações de Catadores	60%	80%	100%
Aumento da reciclagem de resíduos sólidos	30%	50%	80%
Apoiar a regularização e a estruturação das cooperativas e associações de catadores	20%	40%	60%

Nota: * As metas estipuladas não atendem a PNRS (BRASIL, 2010), no entanto, esta se encontra em processo de revisão.

Tabela 49: Eixo Temático – Resíduos da Construção Civil e Demolição.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Implantar o Sistema Declaratório Anual de RCD	60%	80%	100%
Capacitação de técnicos do Estado e municípios a temas relacionados à gestão e gerenciamento de RCD	60%	80%	100%
Implementar a gestão compartilhada de RCD envolvendo todos os municípios do Estado	20%	40%	60%
Eliminar as áreas de disposição final irregulares de RCD*	40%	60%	80%
Acompanhamento quanto à disposição final de RCD	60%	80%	100%
Reabilitação das áreas com disposição final de RCD	15%	45%	70%

Nota: * As metas estipuladas não atendem a PNRS (BRASIL, 2010), no entanto, esta se encontra em processo de revisão.

Tabela 50: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saúde

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Redução da geração de resíduos de serviços de saúde	10%	15%	20%
Redução da geração de resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários	20%	40%	60%
Municípios com inventário e cadastro de RSS concluídos	60%	80%	100%
Municípios com 100% das unidades de saúde pública com PGRSS implementados	40%	60%	80%
Municípios com 100% das unidades cemiteriais municipais com PGRSS implementados	25%	50%	80%
Eliminação da disposição final inadequada de RSS	10%	20%	50%
Ampliação de unidades de tratamento e/ou disposição final adequada dos RSS	10%	15%	40%

Tabela 51: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saneamento.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Formação de cadastro de geradores de resíduos de saneamento	100%	100%	100%
Redução do percentual de resíduo oriundo do serviço de saneamento em aterros sanitários	10%	20%	30%
Fiscalização ambiental – gestão de resíduos de serviços de saneamento	40%	60%	80%

Tabela 52: Eixo Temático – Resíduos de Transportes.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Intensificação da fiscalização quanto a gestão dos resíduos de transportes pelos geradores	70%	90%	100%
Realização do Inventário Estadual de Resíduos de Transportes	60%	80%	100%
Destinação final adequada de resíduos de transportes	60%	80%	100%

Tabela 53: Eixo Temático – Resíduos Industriais.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Implantar o Sistema Declaratório Anual de RSI	60%	80%	100%
Capacitação de técnicos do Estado e municípios a temas relacionados a gestão e gerenciamento de RSI	60%	80%	100%
Intensificar ações de fiscalização quanto ao manejo dos RSI	60%	80%	100%
Disposição ambientalmente adequada dos RSI gerados pelo setor industrial no Tocantins	60%	80%	100%
Redução da geração de rejeitos da indústria, com base no Inventário de RSI do Estado	20%	40%	70%
Acompanhar a elaboração de PGRSI de empresas de pequeno e médio porte	60%	80%	100%

Tabela 54: Eixo Temático – Resíduos Agrossilvopastoris.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Tratamento e destinação final adequada dos resíduos agrossilvopastoris	30%	60%	80%
Fiscalização nos municípios quanto ao tratamento e destinação final dos resíduos agrossilvopastoris	40%	60%	80%
Incentivo a realização de pesquisas, desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas para a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	Acréscimo de 10%	Acréscimo de 15%	Acréscimo de 20%
Formação de profissionais capacitados para o desenvolvimento de processos e alternativas tecnológicas de aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris	60%	80%	100%
Segregação, armazenamento e destinação adequados dos resíduos secos no meio rural	40%	60%	80%
Apoio ao fortalecimento e ampliação da logística reversa de resíduos agrossilvopastoris	30 %	50%	70%
Intensificação da fiscalização quanto a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	40%	60%	80%
Inclusão das informações relacionadas aos resíduos agrossilvopastoris no Sistema Informatizado de	60%	80%	100%

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Gerenciamento de Resíduos Sólidos			
Realização do Inventário Estadual de Resíduos Agrossilvopastoris*	60%	80%	100%
Capacitação de técnicos do Estado e municípios relacionado a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	50%	70%	100%

Nota: * As metas estipuladas não atendem a PNRS (BRASIL, 2010), no entanto esta se encontra em processo de revisão.

Tabela 55: Eixo Temático – Resíduos de Mineração.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Realização do Inventário Estadual de Resíduos da Mineração*	60%	80%	100%
Inclusão dos resíduos de mineração no Sistema Informatizado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	60%	80%	100%

Nota: * As metas estipuladas não atendem a PNRS (BRASIL, 2010), no entanto, esta se encontra em processo de revisão.

Tabela 56: Eixo Temático – Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa.

Metas	Prazo de Execução		
	Curto(2 anos)	Médio(4 anos)	Longo(8 anos)
Fomentar a instalação de pontos de recebimento para os resíduos inseridos na cadeia de logística reversa	30%	60%	100%
Apoiar a capacitação dos catadores (cooperativas e associações) sobre a temática de LR	40%	60%	100%

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO

O presente capítulo descreve os programas, projeto e ações propostos para a gestão dos resíduos sólidos no âmbito do PERS/TO, possibilitando o alcance das metas apresentadas no item anterior.

Ao todo, o presente documento propõe a implementação de nove programas, sendo que alguns destes apresentam projetos específicos a serem desenvolvidos em função da complexidade dos temas abordados pelos mesmos. Para cada programa ou projeto respectivo, são apresentados os objetivos e as ações relativas, conforme ilustra o Quadro 6a seguir. Os programas abordam todas as tipologias de resíduos de forma integrada, exceto quando há necessidade da indicação das ações específicas para algumas tipologias.

Quadro 6: Programas e projetos propostos – PERS/TO

Programas	Projetos
Programa de Implementação da Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Tocantins	_____
Programa de Aprimoramento do Sistema de Gestão Estadual com ênfase no Manejo dos Resíduos Sólidos	Projeto de implementação de Desenvolvimento Institucional
	Projeto Ambiental para adequação da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU
Programa de apoio aos municípios para o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos	Apoio ao Desenvolvimento Institucional dos Municípios
	Apoio para a melhoria da Coleta Regular dos Resíduos Sólidos nos Municípios
	Apoio para a implantação da Coleta Seletiva
	Incentivo à Reciclagem
	Incentivo econômico para o desenvolvimento de ações que promovam a redução da geração de resíduos
Programa de inclusão de catadores informais à cooperativas e associações de catadores	---
Programa de Elaboração e Desenvolvimento do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins	---

Programas	Projetos
Programa de Capacitação Continuada de Gestores e Principais Atores envolvidos com a Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins	Projeto para Capacitação Continuada de Gestores e Agentes Públicos e Formação de Agentes Socioambientais
	Projeto de Capacitação Continuada de Catadores de Materiais Recicláveis
Programa de Fiscalização Estadual quanto a gestão dos resíduos sólidos	---
Programa de Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico	---
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	Projeto de Educação Ambiental nas Escolas Públicas (Municipais e Estaduais) e para a Sociedade em Geral
	Projeto Consumo Consciente
	Programa de Educação Ambiental nas Associações e Cooperativas de Catadores e Catadores Avulsos

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

7.1 Programa de Implementação da Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Tocantins

Objetivos: Apresentar as ações que devem ser desenvolvidas para implantar a gestão compartilhada dos resíduos, tendo como base as orientações indicadas no PERS/TO, para que os municípios possam implantar uma gestão mais eficiente e otimizada.

Ressalta-se que a Lei Federal nº 12.305/2010, Artigo 16, § 1º indica que “serão priorizados no acesso aos recursos da União, os Estados que instituírem microrregiões, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos”.

Ações:

- Elaborar o estudo de Viabilidade Técnica e Financeira;
- Criar uma Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos na estrutura do Conselho Estadual de Meio Ambiente - Coema;
- Fortalecer a Semarh, com aporte maior de recursos, visando o controle dos resíduos sólidos gerados no Estado;

- Realizar oficinas técnicas para viabilizar a discussão com municípios e demais atores sobre a melhor alternativa de arranjo;
- Elaborar Edital de Licitação para implementação do Estudo de Regionalização;
- Elaborar projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos (aterros sanitários), atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas;
- Apoiar a implantação de infraestrutura e equipamento para a gestão adequada integrada dos resíduos sólidos urbanos;
- Viabilizar formas de cobranças (tarifas ou taxas) para melhorar a receita para custear o programa de disposição final adequada de rejeitos (regionalização);
- Criar campanha estadual de conscientização dos gestores e população para a solução compartilhada, onde a população participe efetivamente.

7.2 Programa de Aprimoramento do Sistema de Gestão Estadual com ênfase no Manejo dos Resíduos Sólidos

Objetivos: Este programa visa indicar as ações a serem desenvolvidas e implementadas nos municípios do Estado do Tocantins visando o aprimoramento do sistema de gestão atualmente vigente para que este possa ajustado às novas demandas do PERS/TO.

7.2.1 Projeto de implementação do Desenvolvimento Institucional

Subtema: Resíduos da Construção e Demolição

- Estabelecer um acordo setorial específico para RCD;
- Desenvolver e implementar o sistema Declaratório Anual de RCD como instrumento compulsório para a obtenção de licenças ambientais, alvarás e financiamentos de obras para grandes geradores;
- Implantar sistema de gerenciamento e monitoramento on-line de RCD;

- Criar câmara de RCD junto ao órgão licenciador do Estado;
- Cadastrar as áreas públicas e privadas aptas para o recebimento, triagem e armazenamento dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- Definir critérios para o enquadramento de grandes empreendimentos e incluir no procedimento de licenciamento ambiental a exigência da apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição;
- Definir procedimentos para o licenciamento de atividades específicas à gestão de RCD (Unidades de Tiragem e Transbordo de RCD; Usina de Reciclagem e Reaproveitamento de RCD);
- Implementar procedimentos de fiscalização através da solicitação de Manifestos de Resíduos, instituindo um órgão competente (na esfera municipal e estadual) responsável;
- Incentivar a elaboração dos Planos Integrados de Gerenciamento de RCD pelos municípios.
- Elaborar instrumentos normativos legais nos municípios, em consonância com a legislação estadual e federal aplicada às políticas públicas de RCD;
- Incluir nas políticas de repasse de incentivos (ICMS Ecológico) os municípios que promovam a gestão apropriada dos RCD.

Subtema: Resíduos de Serviços de Saúde

- Estabelecer as diretrizes para o plano de controle de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde abrangendo os setores públicos e privados, com base nas resoluções Conama e Anvisa;
- Propor a regulamentação da conteinerização (armazenamento, transporte, transbordo, instalações de apoio, etc.) de RSS químicos e biológicos, por meio de Resolução Conjunta entre as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e Saúde;
- Implantar a Logística Reversa nos estabelecimentos públicos de saúde;

- Estabelecer mecanismos de controle da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Instituir e divulgar pontos de recolhimento de medicamentos e materiais perfurantes (seringas, agulhas, lancetas, etc.);
- Incentivo fiscal para a instalação de unidades de tratamento ou destinação final de RSS;
- Criar regulamentação para que os geradores possam construir e operar sistemas próprios, in situ, de tratamento de RSS;
- Incentivo fiscal e outros estímulos para transportadores de RSS;
- Apoiar a implantação de metodologia para a minimização da geração de RSS na fonte;
- Incentivo à especialização de cooperativas de catadores de materiais recicláveis para o trato com os RSS do Grupo D;
- Incluir como um dos requisitos nos processos para renovação e manutenção de alvarás de funcionamento e/ou licenças ambientais das unidades de serviços sanitários e das empresas que realizam a coleta, tratamento e destinação final a comprovação quanto ao atendimento dos procedimentos previstos no PGRSS.

Subtema: Resíduos de Saneamento

- Instituir a obrigatoriedade das unidades geradoras de resíduos de saneamento em emitir uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos de Saneamento;
- Estabelecer como parte do processo de licenciamentos ambientais apresentação do PGRS que comprovem o tratamento e destinação final adequada aos lodos gerados nas unidades de tratamento de esgoto e água.

Subtema: Resíduos Industriais

- Definir critérios para o enquadramento de grandes empreendimentos e incluir no procedimento de licenciamento ambiental a exigência da apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais;

- Desenvolver e implementar o sistema Declaratório Anual de RSI como instrumento compulsório para a obtenção de licenças ambientais, alvarás e financiamentos empreendimentos enquadrados como grandes geradores;
- Estabelecer, na forma de Lei, a apresentação periódica do Inventario de Resíduos Sólidos Industriais do Tocantins;
- Criar condições especiais para que micro, pequenas e médias indústrias possam adequar-se aos objetivos da PNRS;
- Sistematização dos manifestos de transporte e destinação final dos resíduos industriais;
- Propor um sistema diferenciado de tributação para incentivar a utilização de material reciclado no setor industrial;
- Redução de ICMS por meio de crédito para empresas que reciclam resíduos;
- Fomentar, por meio de medidas indutoras e linhas de financiamento, a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais, pelas micro, pequenas e médias empresas geradoras de RSI, com base em termos de referências simplificados;
- Criar e/ou revisar uma legislação com parâmetros para enquadrar a micro e pequena empresa;
- Integração e divulgação de dados de diversos tipos de resíduos recicláveis no setor industrial, possibilitando a criação de uma bolsa de resíduos.

Subtema: Resíduos Agrossilvopastoris

- Dimensionar e espacializar, junto ao setor agroindustrial, os insumos agrossilvopastoris geradores de resíduos que não possam ter solução técnica adequada de destinação no local onde são gerados;
- Criar mecanismos de incentivo fiscal e financeiro para produtores que adotarem medidas para promover a segregação, o armazenamento adequado e destinação adequada de resíduos recicláveis no meio rural;

- Promover a logística reversa para todas as categorias de resíduos agrossilvopastoris que não possam ter solução técnica adequada no local onde são gerados, incluindo a coleta de embalagens de agroquímicos e fertilizantes gerados pelos micro e pequenos agricultores;
- Fortalecer o sistema de logística reversa de produtos agrossilvopastoris;
- Desenvolver mecanismos que permitam a desoneração tributária de produtos cultivados sem o uso de substâncias agroquímicas ou que utilizem técnicas de cultivo orgânico.

Subtema: Resíduos de Mineração

- Envolver órgãos competentes e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para gerenciamento de resíduos de mineração;
- Assegurar a participação dos gestores dos recursos minerais na revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Instituir (com instrumentos legais, regramentos e padronizações necessárias) a exigência de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Mineração dos empreendimentos de exploração para emissão de licenciamento ambiental juntamente com o PRADs (Planos de Recuperação de Áreas Degradadas);
- Estabelecer, como parte do processo de concessão e renovação de licenças, a apresentação do PGRS com relatórios periódicos que comprovem sua execução;
- Fornecer incentivo fiscal para empresas de tratamento, aproveitamento ou destinação final de resíduos de mineração.

Subtema: Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa

- Elaboração de cronograma para implementação dos acordos setoriais, da implantação dos pontos de recebimento dos resíduos de logística reversa;

- Implantação de pontos de recebimento específicos para os resíduos inseridos na cadeia de logística reversa;
- Mapear as entidades que fazem logística reversa no Tocantins, assim como listar e organizar as cooperativas e associações para recepção desses resíduos;
- Incentivar o transporte dos materiais pelas empresas produtoras, fabricantes e fornecedores, dos pontos de coleta à sua destinação final;
- Indicar as formas de participação dos geradores domiciliares dos resíduos sólidos inseridos na cadeia de logística reversa;
- Proporcionar incentivo fiscal para o comércio e indústrias por atingirem alguma meta estabelecida pelos órgãos reguladores.
- Fiscalizar o cumprimento da Lei 12.305/2010, no que diz respeito ao serviço de Logística Reversa;
- Catalogar o quantitativo e os tipos de materiais perigosos/contaminantes, recebido inadequadamente na coleta seletiva e galpões de catadores.

7.2.2 Projeto Ambiental para adequação da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU

Objetivos: Eliminação das áreas de disposição final de resíduos inadequadas atualmente ainda em operação no Tocantins, incluindo a remediação das mesmas.

Ações:

Subtema: Resíduos Sólidos Urbanos

- Definir normas técnicas para encerramento de lixões e aterros controlados;
- Apoiar projetos de remediação e recuperação dos lixões;
- Buscar recursos visando contribuir para o encerramento dos lixões e aterros controlados em todos os municípios do Estado
- Apoiar a recuperação/remediação dos lixões, com encerramento definitivo;

- Monitoramento dos lixões e aterros controlados em atividade e encerrados;
- Criar incentivos à disposição final adequada de todas as tipologias de resíduos;

Subtema: Resíduos da Construção e Demolição

- Identificação, mapeamento e caracterização das áreas de disposição final irregulares de RCD;
- Elaboração de projetos visando a eliminação e recuperação das áreas de disposição final de RCD em locais inadequados;
- Apoiar a execução dos projetos de eliminação e recuperação das áreas de disposição final de RCD em locais inadequados;
- Implementar um sistema de fiscalização visando coibir a criação de novas áreas irregulares de disposição final de RCD;
- Fomento à implantação de destinação ambientalmente adequada dos RCD no Tocantins.

Subtema: Resíduos de Serviço de Saúde

- Incentivar a implantação de unidades de tratamento dos RSS.

7.3 Programa de apoio aos municípios para o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos

Objetivo: Indicação das ações a serem desenvolvidas pelo Estado na forma de apoio e incentivo aos municípios para que estes tenham condições de implementar e/ou aprimorar a gestão dos resíduos sólidos.

7.3.1 Apoio ao Desenvolvimento Institucional dos Municípios

Ações:

- Padronizar Termo de Referência para orientar os municípios na elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos e/ou atualização dos já elaborados;

- Incentivar a elaboração do PGRS das instalações municipais;
- Implementar o programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P no âmbito estadual e incentivar os municípios a adotar a A3P;
- Criar grupo técnico da Semarh e procuradoria para realização da atualização da legislação referente a resíduos sólidos;
- Incentivo fiscal e financeiro, no âmbito estadual e municipal, para as atividades recicladoras de resíduos sólidos e àquelas que empregam matéria prima secundaria no seu processo produtivo;
- Orientar os municípios na elaboração de planos operacionais e projetos para financiamentos;
- Criar mecanismos que incentivem a utilização dos recursos do ICMS Socioambiental, relativo ao componente resíduos sólidos, para ações voltadas à gestão de resíduos sólidos nos municípios;
- Auxiliar os municípios (infratores) na celebração dos TACs entre as prefeituras e Ministério Público.
- Orientação aos municípios para que os mesmos cobrem a elaboração e a existência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde de obrigação desses geradores (públicos e privados) e os disponibilizem para consulta pública;
- Apoio para elaboração e implementação de PGRSS nas unidades cemiteriais municipais;
- Apoiar a implantação da coleta seletiva dos resíduos de transporte, em especial naqueles com maior fluxo de usuários, tais como terminais rodoviários e ferroviários;
- Estabelecer parcerias com cooperativas, associações ou catadores autônomos (caso não tenha os dois primeiros) para coleta periódica de materiais recicláveis gerados nos terminais de transporte públicos e privados.

7.3.2 Apoio para a melhoria da Coleta Regular dos Resíduos Sólidos nos Municípios

Objetivos: apoiar os municípios, auxiliando estes na melhoria e eficiência do sistema de coleta regular dos resíduos sólidos, visando a universalização deste serviço na esfera municipal.

Ações:

- Apoio para melhor alocação de recursos financeiros para melhoria dos serviços de limpeza urbana dos municípios, visando a universalização destes serviços;
- Apoiar a integração do gerenciamento dos resíduos de podas e varrição com o da parcela orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos, ou demais iniciativas de valorização dos resíduos;
- Apoiar a instalação de PEVs nos assentamentos e comunidades isoladas para coleta semanal.

7.3.3 Apoio para aimplantação da Coleta Seletiva

Objetivos: Apoios os municípios no desenvolvimento e implantação da coleta seletiva, visando a universalização deste serviço.

Ações:

- Apoio para a implantação de locais devidamente equipados (Ecopontos) ou serviços para entrega voluntária de resíduos recicláveis e reutilizáveis (Gestão Compartilhada);
- Apoio para implantar estrutura para a coleta de resíduos de forma segregada nas instituições de ensino;
- Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;
- Apoio técnico às associações / cooperativas de catadores / municípios de instituições de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, para elaboração e gestão de projetos, captação de recursos, planejamento, elaboração e implantação do projeto de coleta seletiva;

- Inserir as associações e cooperativas de catadores na mediação da logística reversa;
- Priorizar o encaminhamento dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis;
- Mediar a formalização de associações e cooperativas de catadores de resíduos sólidos;
- Implementar a coleta seletiva da parcela dos resíduos sólidos secos e destinação adequada dos resíduos orgânicos do meio rural em concordância com a destinação dos resíduos urbanos.

7.3.4 Incentivo à Reciclagem

Ações:

Subtema: Reciclagem dos resíduos sólidos urbanos:

- Adoção de política de incentivo fiscal e financeiro, no âmbito estadual e municipal, para as atividades recicladoras de resíduos sólidos e àquelas que empregam matéria prima secundária no seu processo produtivo;
- Promover e fiscalizar a implantação de coleta seletiva nos municípios.

Subtema: Compostagem da parcela orgânica dos RSU

- Incentivar a implementação de medidas inclusive logística que visem melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASA´s, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010;
- Criar campanha de incentivo à prática de compostagem domiciliar (composteiras e minhocários);

- Disponibilizar recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de novas unidades de compostagem ou modernização/ampliação das existentes;
- Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc.).

Subtema: Resíduos da Construção Civil

- Apoiar a implantação de áreas de triagem e transbordo de RCD em locais estratégicos para atender a demanda estadual;
- Apoiar a implantação de Usinas de Reciclagem e Reaproveitamento de RCD nas proximidades dos centros geradores de RCD;
- Incentivar o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos de pequeno, médio e grande porte;
- Priorizar a reutilização e a reciclagem de RCD nas obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos;
- Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o desempenho socioambiental desde o projeto até a instalação do empreendimento;
- Incentivar iniciativas de construção sustentável em todas as esferas da administração pública, direta e indireta, atendendo a regulação nacional pertinente e as convenções internacionais relativas a emissões de poluente, das quais o Brasil faz parte, com especial atenção aos poluentes orgânicos persistentes (POP's).

Subtema: Resíduos de Serviços de Saúde

- Incentivar a coleta dos materiais recicláveis e não perigosos nas unidades de saúde municipal;
- Estabelecer parcerias com cooperativas, associações ou catadores autônomos (no caso de não existência de cooperativas) para coleta periódica dos materiais recicláveis gerados nas unidades de saúde municipal;

Subtema: Resíduos Industriais

- Incentivar implementação de ações por parte dos geradores industriais, que promovam a redução da geração de resíduos na fonte;
- Estimular, fomentar e apoiar o uso de resíduos sólidos, materiais reciclados e recicláveis na indústria como insumos e matérias primas;
- Incentivar a criação de cooperativas de catadores estruturadas para atender as demandas industriais geradas pelas mesmas;

Subtema: Resíduos agrossilvopastoris

- Incentivar a destinação adequada de todos os resíduos de criação animal para compostagem e/ou biodigestores ou outras tecnologias;
- Desenvolver e divulgar meios e métodos para a segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural, o armazenamento e destinação adequados, priorizando áreas com maior concentração populacional;
- Incentivar a formação de cooperativas para produção de composto orgânico oriundo das atividades agrossilvopastoris;
- Incentivar as práticas de compostagem doméstica nas comunidades rurais do Estado.

7.3.5 Incentivo econômico para o desenvolvimento de ações que promovam a redução da geração de resíduos

Ações:

- Criação de instrumentos econômicos e disponibilização de linhas de financiamento para o setor público e privado em condições diferenciadas, especificamente voltadas para o estabelecimento de tecnologias que forneçam equipamentos e processos voltados à redução da geração de rejeitos e resíduos sólidos;
- Criar legislação que incentive a implementação de consumo responsável e sustentável em instituições, escolas, órgãos governamentais, condomínios, que compreenda a totalidade da coleta seletiva e da compostagem de seus resíduos;

- Criar mecanismos que facilitem a comercialização de recicláveis em todas as regiões do Estado.

7.4 Programade inclusão de catadores informais à cooperativas e associações de catadores

Objetivos: Promover a inclusão dos catadores informais às cooperativas e associações de catadores, uma vez que a Lei Federal nº 12.305/2010 institui como um de seus instrumentos o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Ações:

- Realizar levantamento e criar cadastros municipais de catadores de materiais recicláveis e cadastro estadual integrado com os municípios, buscando a inclusão destes no processo;
- Viabilizar a criação de novas cooperativas e associações, além de regularizar as já existentes, com o propósito de reforçar os vínculos de trabalho, incluir socialmente e formalizar a situação dos catadores que atuam de forma isolada.

7.5 Programa de Elaboração e Desenvolvimento do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins

Objetivos:

O Programa de Elaboração e Desenvolvimento do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins tem como objetivo principal elaborar uma ferramenta ágil, dinâmica e importante para a gestão dos resíduos sólidos.

O Sistema Informatizado será gerenciado pela Semarhe através da sistematização os dados relativos aos sistemas públicos e privados envolvidos no manejo dos resíduos sólidos, sendo possível a partir deste bando de dados:

- Monitorar;

- Aprimorar a fiscalização;
- Avaliar a eficiência da gestão dos resíduos sólidos, dos resultados e impactos das metas; e,
- Informar a sociedade sobre as atividades do PERS/TO.

Ações:

- Desenvolver e implantar o Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o estado do Tocantins;
- Criar legislação que estabeleça a participação dos municípios no Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins e regras de procedimentos para que geradores privados também repassem informações para o sistema;
- Capacitar técnicos do Estado e municípios para alimentação e operação do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins;
- Apoiar tecnicamente os municípios para a realização da caracterização gravimétrica periódica dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana;
- Fomentar, junto aos órgãos integrantes do SISNAMA, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental;
- Elaborar inventário estadual quanto a geração, manejo e destinação final de resíduos sólidos, para todas as tipologias de resíduos sólidos (RSU, RCD, RSS, Resíduos de Saneamento, Resíduos de Transportes, RSI, Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos de Mineração e dos Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa), incluindo a caracterização quantitativa e qualitativa, considerando a particularidade de cada um;
- Criar banco de dados para atualização e controle do quantitativo e situação operacional dos lixões e aterros controlados;
- Elaboração de cadastro estadual de empresas prestadoras de serviços de coleta e das empresas transportadoras de RCD;

- Promover a criação do cadastro estadual das unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde;
- Promover o cadastro estadual das empresas prestadores de serviços de coleta e tratamento de RSS coletados no Estado;
- Criar cadastro único de empresas/cooperativas, recicladoras/entidades (transporte e destinação);
- Cadastramento dos produtores rurais para facilitar a coleta de dados da produção e geração de resíduos relacionados;
- Realizar o cadastramento das unidades de produção orgânica, bem como disponibilizar os Planos de Manejo Orgânico para consultas no sistema estadual de informação sobre resíduos;
- Realizar relatórios periódicos sobre os dados obtidos através do Sistema Informatizado, além de disponibilizar e promover atualização periódica dos resíduos sólidos gerados no Estado.

7.6 Programa de Capacitação Continuada de Gestores e Principais Atores envolvidos com a Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins

Objetivo: Capacitar os gestores, principais atores (incluindo os catadores de materiais recicláveis) envolvidos na gestão dos resíduos sólidos urbanos, buscando uma permanente atualização dos técnicos relativos a esta temática, proporcionando troca de experiências e proposição de banco de ideias inovadoras.

7.6.1 Projeto para Capacitação Continuada de Gestores e Agentes Públicos e Formação de Agentes Socioambientais

Ações:

- Realizar capacitação de técnicos e gestores municipais quanto ao correto manejo e fiscalização da gestão de resíduos sólidos;
- Aportar recursos destinados à capacitação técnica de gestores e assistência técnica, principalmente no que se refere à elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da

execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos;

- Estabelecer convênios com universidades, Ministério Público e outros órgãos de interesse para promover parceria nas capacitações (palestras, oficinas, cursos, etc.) e produção de material didático;
- Criar Cadastro dos Gestores do Estado e prefeituras que possuam interesse na capacitação (sugestão de 5 técnicos de cada Secretaria Estadual e Autarquias e 3 de cada município, preferencialmente concursados), além de envolver vereadores;
- Criar Cadastro Técnico Estadual de técnicos capacitados ou em capacitação;
- Criar mecanismos para estímulo a formação continuada de servidores efetivos em cursos de graduação e/ou pós-graduação
- Criar bolsas de estudos e estágios, para pesquisadores que atuam na área de resíduos sólidos, para temas com aplicação na gestão pública dos resíduos.

7.6.2 Projeto de Capacitação Continuada de Catadores de Materiais Recicláveis

Ações:

- Fomentar a capacitação e integração permanente e continuada dos catadores avulsos e dos membros das cooperativas e associações por meio de formação, assessoria técnica, infraestrutura e logística nas unidades de coleta, triagem, processamento e comercialização de resíduos;
- Promover a articulação em redes das cooperativas e associações de catadores para permanente troca de experiências;
- Capacitar os catadores cooperados quanto ao planejamento financeiro e finanças pessoais.

7.7 Programa de Fiscalização Estadual quanto a gestão dos resíduos sólidos

Objetivos: Estruturar os meios a serem utilizados para o controle da fiscalização, formas de implementação, buscando uma operacionalização eficiente e ágil visando a gestão adequada dos resíduos sólidos em todas as esferas no estado do Tocantins.

Ações:

- Estabelecer instrumentos de fiscalização;
- Estabelecer convênio com prefeituras para atuar em parceria nas fiscalizações e monitoramento ambiental;
- Definir cronograma/agenda de ações de fiscalização no Estado;
- Realizar avaliação de indicadores de gestão e operacionalização, e conceber o sistema de monitoramento e avaliação interna e externa;
- Definir procedimento de atuação na fiscalização na gestão de resíduos (prefeituras e geradores privados).
- Estruturar equipes de fiscalização para atuar em todo o Estado, definindo parcerias de atuação com prefeituras.
- Intensificar ações de fiscalização quanto ao manejo adequado dos RCD por grandes geradores.
- Fortalecimento do órgão ambiental competente e apoio às Agências de Vigilância Sanitária com vistas ao controle dos resíduos de serviços de saúde gerados no Estado;
- Elaborar normas suplementares à legislação vigente quanto às práticas de gestão a serem adotadas para o RSS;
- Elaborar manuais de fiscalização da implantação de unidades para tratamento e disposição final de RSS de acordo com as normas técnicas e ambientais aplicáveis;
- Estabelecer e fiscalizar a elaboração e implementação do PGRSS das unidades de serviço sanitário públicas e privadas;
- Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos RSS;

- Fiscalização da implantação do PGRSS em todas as unidades de saúde (pública e privada);
- Intensificar as ações de fiscalização quanto ao manejo dos Resíduos dos Serviços de Saneamento;
- Fiscalizar a disposição final adequada dos rejeitos nas unidades de disposição regularmente existentes na região de atuação do gerador;
- Intensificar as ações de fiscalização nos portos, aeroportos, rodoviárias e ferroviárias quanto ao manejo dos resíduos de transporte;
- Fiscalizar a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos serviços de transporte no âmbito público e privado;
- Intensificar ações de fiscalização quanto ao manejo adequado dos RSI;
- Zelar para que os projetos de implantação de unidades para tratamento e destinação final dos resíduos agrossilvopastoris sejam implantados de acordo com as normas técnicas e ambientais pertinentes;
- Estabelecer e fiscalizar a destinação final adequada de resíduos orgânicos gerados nas atividades agrícolas;
- Fiscalizar a localização e operação dos pontos de coleta de modo a garantir a otimização de sua distribuição em relação aos municípios com maior produção de resíduos de embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos veterinários;
- Fortalecer a fiscalização quanto ao manejo dos resíduos agrossilvopastoris;
- Fiscalizar a elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos da mineração pelos empreendedores;
- Promover a fiscalização da disposição final adequada dos resíduos de mineração no Estado;
- Fiscalizar a recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos de mineração, inclusive de assoreamento de corpos hídricos.

7.8 Programa de Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Objetivos: Desenvolvimento de pesquisa, busca por novas tecnologias no que tange a gestão dos resíduos sólidos, aproveitamento energético dos resíduos, através da parceria com diversas instituições de ensino.

Ações:

- Estabelecer convênio/parceria com instituições de ensino e pesquisa;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica de sistema de captação de gases em aterros sanitários, inclusive para geração de energia;
- Incorporar a possibilidade do uso de tecnologias para aplicação nos Aterros Sanitários, através de parcerias com o setor privado;
- Promover mecanismos de intercâmbio e disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos;
- Fomentar pesquisas sobre o aproveitamento energético de resíduos de podas;
- Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico destinado a obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCD;
- Implementar projeto de capacitação e difusão do conhecimento tecnológico com o objetivo de incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCD no Tocantins.
- Buscar parcerias para inovação tecnológica de tratamento de RSS;
- Buscar parcerias com instituições de ensino e pesquisa que desenvolvam pesquisas e soluções para o uso sustentável dos resíduos gerados em serviços de saneamento nos municípios do Estado;
- Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos que promovam a redução da geração de resíduos dos serviços de saneamento básico;

- Apoiar o desenvolvimento de pesquisas voltadas para o tratamento e reciclagem dos lodos gerados nos serviços de esgotamento sanitário e tratamento de água;
- Apoiar a adoção de tecnologias para a reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos dos serviços de saneamento básico;
- Incentivar os gestores de saneamento com propostas de reciclar os lodos gerados nos serviços de esgotamento sanitário e tratamento de água;
- Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos produtivos que promovam a redução da geração de RSI;
- Desenvolvimento de pesquisa, para pequenas e micro empresas, para alternativas de utilização de resíduos, visando inclusive o reaproveitamento dos resíduos no processo produtivo;
- Criar medidas indutoras e linhas de financiamento diferenciadas para a implementação de processos visando o reaproveitamento de resíduos no processo produtivo de pequenas e médias empresas;
- Realizar estudos de viabilidade para implantação de equipamentos de destinação de resíduos sólidos nas comunidades rurais localizadas a distâncias significativas das sedes municipais;
- Apoiar e desenvolver estudos para avaliação da viabilidade econômica e ambiental para aproveitamento do potencial energético de matéria orgânica animal através do uso de biodigestores;
- Realizar avaliação do potencial dos resíduos da agroindústria como fonte de nutrientes e condicionadores do solo (matéria orgânica) para as atividades agrossilvopastoris e para a geração de energia;
- Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico na busca de soluções técnicas para destinação final ambientalmente adequada, no local de geração, dos resíduos de materiais plásticos e metálicos provenientes das atividades de irrigação, cultivo protegido, embalagens de fertilizantes e de sementes, produtos veterinários, sucatas de máquinas, equipamentos, entre outros;

- Incorporar ou reforçar na grade curricular dos cursos de ciências agrárias e ambientais, de conteúdo voltado para formação de profissionais capacitados para desenvolver processos e tecnologias de aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris;
- Estabelecer incentivos, isenções fiscais e linhas de financiamento para pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica com vistas ao aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris;
- Fomentar, por meio de incentivos financeiros e fiscais, a implementação de tecnologias de aproveitamento dos resíduos da agroindústria para compostagem, biodigestão ou outras tecnologias apropriadas;
- Apoiar e fomentar projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de processos produtivos que promovam a redução da geração de resíduos agrossilvopastoris.
- Fomentar linhas de apoio a Projetos em desenvolvimento de arranjos locais que visem o aproveitamento dos resíduos da mineração;
- Fomentar o desenvolvimento tecnológico de sistemas (hardwares e softwares) para o suporte à logística reversa.

7.9 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

Objetivo: Implementar ações, a nível do estado, de educação ambiental e comunicação social visando a conscientização quanto as práticas de não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos sólidos, bem como destinação adequada dos mesmos, de forma a promover uma modificação no comportamento da sociedade, dos gestores e dos principais atores.

Cabe, ainda ao Estado, apoiar as ações dos municípios na divulgação das campanhas educativas nas escolas, nas diversas instituições e para a sociedade em geral.

7.9.1 Projeto de Educação Ambiental nas Escolas Públicas (Municipais e Estaduais) e para a Sociedade em Geral

Ações:

- Implantar em toda a rede estadual e municipal a educação ambiental, ensinando desde as boas práticas, consumo consciente e não geração de resíduos sólidos;
- Participar do Fórum Estadual Lixo e Cidadania (FELC/TO), utilizando-se desse espaço de discussão e proposição para apoiar a gestão dos resíduos sólidos na esfera estadual e municipal, auxiliando na sensibilização ambiental da população;
- Divulgar, através de ações de mobilização e comunicação social, a obrigatoriedade da realização da segregação dos resíduos, levando em conta o princípio da responsabilidade compartilhada prevista na PNRS;
- Elaborar cartilhas e manuais de orientação de educação ambiental;
- Promover campanhas e implementar ações de educação ambiental voltadas para adoção de critérios de sustentabilidade, triagem de resíduos secos, úmidos e rejeitos diretamente na fonte, reaproveitamento e reutilização de materiais;
- Desenvolvimento de políticas públicas para apoio aos municípios na elaboração de programas de educação ambiental voltados a questão da segregação adequada dos RSU, a coleta seletiva, a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis e às questões relacionadas com o tratamento dos RSU e a disposição final dos rejeitos.
- Ações de educação ambiental especificamente aplicadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população afetada, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;
- Campanha para a população alertando sobre o RSS, e capacitando sobre o descarte correto dos resíduos, considerando suas especificidades (medicamentos e materiais perfurantes);

- Promover e fortalecer programas de ações de educação ambiental junto à população voltados para a prevenção do lançamento de resíduos nos sistemas de drenagem existentes nas áreas urbanas e rurais;
- Promover eventos e campanhas para divulgar e debater a importância do aproveitamento e minimização de resíduos orgânicos;
- Capacitar e desenvolver o processo de educação ambiental no meio rural, inclusive com o fomento ao estabelecimento e fortalecimento das escolas técnicas e demais organizações de Assistência Técnica e Extensão Rural;
- Promover e incentivar ações e programas de educação ambiental voltados para manejo sustentável dos resíduos agrossilvopastoris, enfatizando práticas de compostagem e destinação corretas de agroquímicos e fertilizantes;
- Divulgar informações sobre entrega, transporte e destinação final ambientalmente adequada relativa a logística reversa.

7.9.2 Projeto Consumo Consciente

Ações:

- Prever no âmbito dos processos de licenciamento ambiental a instituição pelos setores produtivos, a adotar medidas e programas voltados às práticas de prevenção do desperdício e uso sustentável de materiais e insumos;
- Criar políticas de incentivo à redução do uso de embalagens descartáveis;
- Implementar nas repartições públicas a substituição de produtos e equipamentos descartáveis por aqueles que permitam sua reutilização de forma direta ou indireta.

7.9.3 Programa de Educação Ambiental nas Associações e Cooperativas de Catadores e Catadores Avulsos

Ações:

- Mobilizar as associações/cooperativas rurais com a finalidade de divulgar ações voltadas para separação e devolução dos resíduos de materiais potencialmente recicláveis e ou reutilizáveis;
- Orientar catadores (cooperativas e associações) sobre a logística reversa dos materiais, apresentando a estes informações sobre os acordos setoriais, responsabilidade compartilhada, etc.

8. MEDIDAS PARA INCENTIVAR E VIABILIZAR A GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de soluções para os problemas graves e de grande abrangência territorial que comprometem a qualidade de vida dos brasileiros. A partir de agosto de 2010, baseado no conceito de responsabilidade compartilhada, a sociedade como um todopassou a ser responsável pela gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos. A partir da PNRS, o cidadão deverepensare rever o seu papel como consumidor; o setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva e pelas inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais, sempre que possível. Os governos federal, estadual e municipais são responsáveis pela elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos, assim como dos demais instrumentos previstos na Política Nacional que promovam a gestão dos resíduos sólidos, sem negligenciar nenhuma das inúmeras variáveis envolvidas na discussão sobre resíduos sólidos (PNRS, revisão 2012).

A articulação entre governo, setor produtivo e sociedade civil de forma organizada tem como objetivo promover a redução da destinação dos resíduos à disposição final fazendo que parcelas significativas passíveis de reutilização e/ou reciclagem voltem às cadeias produtivas.

A ampliação das competências dos municípios pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 anteriormente sob a tutela da União e dos Estados promoveu uma descentralização de responsabilidades. Entretanto esta medida ficou carente de ampliação de recursos financeiros, capacitação dos atores e equipamentos adequados para a sua gestão.

Por outro lado, coube ao Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal e Municípios a responsabilidade de

legislar o meio ambiente com o objetivo de defender, preservar e fiscalizar evitando a sua degradação.

Além da PNRS,os contínuos investimentos em políticas públicas voltadas para a temática ambiental levaram à implementação de outros instrumentos já existentes tais como: Educação Ambiental, Responsabilidade Fiscal Ambiental, Lei dos Crimes Ambientais, Proteção à fauna, Lei Federal nº 9.985/00 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Mudanças Climáticas, Política Nacional dos Recursos Hídricos e muitos outros.

O Art. 6º, da Lei nº 12.305/2010 traz os princípios orientadores da Política Nacional de Resíduos Sólidos sendo que os mais relevantes para ser objeto do presente estudo são:

- Princípio da prevenção e da precaução
- Princípio do poluidor-pagador e protetor-recebedor
- Princípio da visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos
- Princípio do desenvolvimento sustentável
- Princípio da eco eficiência
- Princípio da cooperação
- Princípio da responsabilidade compartilhada
- Princípio do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social
- Princípio do respeito às diversidades locais e regionais

A Lei nº 12.305/2010 apresenta instrumentos importantes para incentivar ações tanto público como privados com soluções consorciadas voltadas à gestão de resíduos sólidos pelos municípios.

A elaboração do Plano Estadual a partir da publicação da Lei nº 12.305/2010 (Art. 55) é condição para que o Estado responsável tenha acesso aos recursos da União para gestão de resíduos sólidos, ou mesmo para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento, como por exemplo, o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva claramente a formação de arranjos intermunicipais que permitam a estabilização da gestão dos resíduos, com os municípios compartilhando as tarefas de planejar, regular, fiscalizar e prestar

serviços de acordo com tecnologias adequadas à sua realidade regional. A priorização no acesso a recursos da União e aos incentivos ou financiamentos destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos ou à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos será dada:

- Aos Estados que instituírem microrregiões, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos;
- Ao Distrito Federal e aos Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos estaduais; e,
- Aos Consórcios Públicos, constituídos na forma da Lei no 11.107, de 2005, para realização de objetivos de interesse comum.

As soluções consorciadas ou compartilhadas permitem ganhos de escala e propiciam a viabilização de contratos de terceirização parcial da gestão de resíduos sólidos resultando em maior eficiência na aplicação de recursos.

O estudo para a regionalização da gestão dos resíduos sólidos, Produto 04 do PERS/TO, considerou a universalização dos serviços, buscando atender toda a população com a integralidade da prestação dos serviços ofertados, incluindo a coleta, transbordo e transporte dos resíduos, triagem, reuso ou reciclagem, tratamento, compostagem e disposição final adequada. Na elaboração dos cenários foram simuladas várias formas de arranjos entre os municípios levando em consideração diversos critérios:

- Área de abrangência pretendida para a gestão compartilhada (distância entre os municípios);
- Contiguidade territorial;
- Bacia hidrográfica;
- Condições de acesso (infraestrutura de transporte entre os municípios);
- Similaridade quanto às características ambientais e socioculturais;
- Existência de fluxos econômicos entre municípios;
- Arranjos regionais pré-existentes (compartilhamento de unidade);
- Experiências comuns no manejo de resíduos;

- Dificuldades locacionais para áreas de manejo em alguns municípios;
- Existência de município polo com liderança regional;
- Existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional;
- Número de municípios envolvidos;
- População total a ser atendida (rateio de custos); e,
- Volume total de resíduos gerados nos municípios.

As medidas para incentivar e viabilizar a gestão compartilhada ou consorciada, foram contempladas nas diretrizes, metas, programas, projetos e ações apresentadas nos itens anteriores, podendo ser condensadas por meio das seguintes proposições:

- Atualizar ou elaborar o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos;
- Capacitar técnicos dos municípios envolvidos;
- Elaborar o protocolo de intenções;
- Aprovar lei autorizativa para a gestão de forma associada explicitando os serviços públicos que farão parte;
- Elaborar projetos e orçamentos da solução de gestão consorciada;
- Elaborar planos de investimentos e gestão garantindo sua sustentabilidade operacional e financeira; e,
- Definir critérios de cálculo do valor das taxas, tarifas e outros preços públicos, bem como a forma de captação, reajuste e revisão.

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

No presente capítulo são apresentadas as estimativas gerais de investimentos necessários previstos para cumprimento das metas e diretrizes do PERS/TO, por tipologia de resíduo, bem como as alternativas de fontes de recursos financeiros para assegurar a implementação do presente Plano.

Os investimentos previstos, com a aprovação do PERS/TO, deverão constar na Lei Orçamentária Anual e Plano Plurianul com previsão orçamentária em programa vinculado à Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

9.1 Investimentos Necessários

Os custos apresentados a seguir devem ser considerados referências para a implementação do Plano, tendo em vista que tem como objetivo uma estimativa preliminar dos recursos necessários a implantação dos programas, projetos e ações previstos no PERS/TO.

Ainda, quando da participação dos municípios na implementação de programas, projetos e ações, em que há relação direta com os custos arcados pelos municípios, estes deverão ser apresentados e/ou compatibilizados com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

As estimativas de custos foram baseadas em consultas a valores de referência no mercado, a exemplo do SINAPI.

Desse modo, os investimentos necessários foram sistematizados por tipologia de resíduo sólido, conforme apresenta a Tabela 57. Constata-se um montante total estimado em R$ 6.800.173,00para a implantaçãodosprogramas, projetos e ações, de acordo com o ano de início de sua implementação. Valores anuais de R$ 6.250.000,00 até o horizonte de 20 anos do Plano. No Apêndice, apresentam-se os custos previstos para os programaseprojetosno PERS/TO.

Tabela 57: Total de investimentos estimados para a implementação do PERS/TO.

Tipologia de resíduo	Investimentos	
	Valor implantação (R$)	Valor/ano (R$)
RSU	1.440.000,00	4.460.000,00
RCD	4.030.173,00	510.000,00
RSI	60.000,00	300.000,00
Logística Reversa	270.000,00	10.000,00
RSS	370.000,00	170.000,00
Saneamento	-	20.000,00
Transportes	270.000,00	370.000,00
Agrossilvopastoris	340.000,00	340.000,00
Mineração	20.000,00	70.000,00
Custo Total	**6.800.173,00**	**6.250.000,00**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.
Nota: não incluso a implantação e operação da regionalização.

Em relação aos investimentos para implantação da regionalização estima-se um total de R$ 68.473.587,13, considerando sete aterros sanitários, nove aterros sanitários de pequeno porte, dois transbordos regionais, 77 transbordos de médio porte e 10 transbordos de pequeno porte.

Esse montante estimado para a implementação dependerá da adequação na forma de arrecadação e cobrança onde sugere-se que ocorra por meio de taxa de saneamento.

9.2 Fontes de Recursos Financeiros

Foram identificadas diversas fontes de recursos financeiros, a partir de informações obtidas por meio de consultas a banco de dados secundários, incluindo fontes de fomento público e privada, como por exemplo, no Governo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e Ministério da Justiça.

Importante ressaltar que, a partir de 2010 com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o acesso a recursos federais depende, obrigatoriamente, da elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, e ainda, são priorizados pela União, os Estados que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos.

Para custear as ações que constam no PERS/TO, pode-se contar com recursos próprios;de terceiros, onerosos ou não; ou mistos (através de parcerias). A fonte de recursos próprios são aquelas onde os municípios e Estado tem capacidade operacional de gerá-las, receitas livres de vinculação com outras despesas. Já na fonte de recursos de terceiros (fundo perdido) destaca-se que, apesar de ser uma fonte de recursos de terceiros sem carga ou dívida para os municípios e Estado, em alguns casos é comum a exigência de contrapartidas orçamentárias e financeiras pelos agentes de financiamento, devendo nesses casos, ter alocação de parte dos recursos necessários pelo município ou Estado. Ainda, para aquelas ações que não serão efetivadas através de fontes de recursos a fundo perdido ou recursos próprios, poderão ser realizadas mediante empréstimos e financiamentos de longo prazo.No entanto, esta modalidade é de característica “onerosa”, ou seja, há aplicação de juros e correções monetárias embutidas nas parcelas mensais durante o período contratado sobre o valor principal.

Outra alternativa para a implementação dos programas, projetos e ações do PERS/TO é a efetivação de parcerias do Estado e municípios junto a instituições privadas e públicas. Nessa modalidade, ambos os lados participam dos investimentos necessários para a execução das ações, uma vez que o resultado favorecerá todos os parceiros envolvidos.

Para os projetos de inclusão social, os recursos poderão ser requeridos em cada município, por meio de entidades beneficiadas, como ONG, associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

No quadro a seguir, são apresentadas as possíveis fontes de recursos financeiros:

Quadro 7: Fontes de recursos financeiros.

Fonte de recursos / entidades	Programas	Público alvo	Objetivos / Definições
BANCO DO BRASIL	Proger Urbano Empresarial	Disponível para empresas que faturam até R$ 10 milhões por ano. Valor máximo do financiamento: R$ 1 milhão.	Com o Proger Urbano Empresarial, a empresa pode financiar a reforma das suas instalações ou a compra de máquinas, equipamentos e veículos automotores.
	BB Crédito Empresa	Faturamento Bruto Anual de até R$ 90 milhões. Valor mínimo do financiamento: R$ 1 mil.	Linha de crédito pré-aprovada para financiar a aquisição de equipamentos de informática, máquinas e equipamentos, material de construção e veículos.
	Cartão BNDES	Disponível para empresas que faturam até R$ 90 milhões por ano. Valor máximo para contratação é de até R$ 1 milhão.	A empresa financia máquinas, equipamentos, veículos, exceto utilitários, bens de produção, bens de capital e outros que estejam relacionados no portal do Cartão BNDES
	FINAME Empresarial	Micro, Pequenas e Médias Empresas.	Financiamento de longo prazo para aquisição e produção de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, incluindo veículos de carga, cadastrados no BNDES e financiamento de capital de giro para Micro, Pequenas e Médias Empresas na linha de financiamento do MPME BK (Micro, Pequenas e Médias Empresas – Aquisição de Bens de Capital).
	BNDES FINAME	Pessoas jurídicas, sociedades nacionais e estrangeiras, com sede e administração no Brasil, cooperativas, associações e fundações, de acordo com os normativos do BNDES; Pessoas Físicas, residentes e domiciliadas no País, para investimentos em atividades produtivas; Empresários individuais, desde que estejam inscritos no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ e no Registro Público de Empresas Mercantis.	Trata-se de uma linha de crédito com recursos alocados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que, em determinados casos, ainda possibilita o financiamento de capital de giro associado.

	FINAME - LEASING	Empresas privadas e associações, sindicatos, clubes, condomínios e assemelhados que exerçam atividade produtiva.	Financiamento de longo prazo para aquisição de veículos, aeronaves, máquinas ou equipamentos novos de fabricação nacional.
	BNDES - Cultura e Economia Criativa	Cadeias produtivas da economia criativa e desenvolvimento integrado das cidades históricas	O BNDES aposta na rica diversidade cultural brasileira para impulsionar o desenvolvimento do país. Suas variadas manifestações movimentam cadeias produtivas que geram trabalho, emprego e renda e promovem inclusão social. Para apoiar o setor, o Banco dispõe de diversos instrumentos, como financiamento, recursos não reembolsáveis e fundos de investimento.
	FINAME - PROVIAS	Entidades integrantes da administração pública municipal direta e indireta.	Linha de crédito, com recursos do BNDES, que tem por objetivo financiar a aquisição de máquinas e equipamentos nacionais novos, cadastrados no BNDES, destinados a intervenções em vias públicas, rodovias e estradas.
	BNDES - PMI - Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos	Estados, Municípios e Distrito Federal.	Linha de financiamento que visa apoiar projetos multissetoriais integrados, previamente selecionados pelo Ministério das Cidades. Esses projetos integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores, para solucionar problemas estruturais dos centros urbanos.
	BNDES Finem - Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	Empresas sediadas no país / empresários individuais/ associações e fundações / entidades e órgãos públicos.	Modalidade de financiamento, com recursos do BNDES, que tem como objetivo apoiar projetos de investimentos públicos, previamente selecionados pelo Ministério das Cidades.

	BNDES Finem - Meio Ambiente	Empresas sediadas no país / empresários individuais/ associações e fundações / entidades e órgãos públicos.	Financiamento a partir de R$ 20 milhões para investimentos em ecoeficiência, recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais.
	BNDES Estados	Estados e Distrito Federal	Financiamento a partir de R$ 20 milhões para formulação e implantação de programas de desenvolvimento multissetoriais, sustentáveis e integrados dos estados brasileiros e do Distrito Federal.
	BNDES Finem - Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos - PMAT	Municípios brasileiros	Financiamento a partir de R$ 20 milhões para a modernização da administração tributária, financeira, gerencial e patrimonial das administrações municipais.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Saneamento para Todos	Setor Público: Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes. Setor Privado: Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.	O Programa SANEAMENTO PARA TODOS – Setor Público e Privado tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público ou privado.
	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Para que o programa seja implantado, é preciso verificar a adequação da contrapartida oferecida aos percentuais mínimos definidos pelo MCidades, em conformidade com a LDO e o IDH-M	O objetivo do programa é promover a urbanização, a prevenção de situações de risco e a regularização de assentamentos precários.

	Apoio à Provisão Habitacional de Interesse Social	O objetivo é viabilizar aos segmentos populacionais com renda familiar de até R$ 1.050,00 o acesso à habitação digna, regular e dotada de serviços públicos em localidades urbanas ou rurais, minimizando as desigualdades sociais e contribuindo para a ocupação urbana planejada.	A Ação, inserida no Programa Habitação de Interesse Social, apoia estados, municípios e o Distrito Federal na elaboração do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS)
	Pro-Municípios	Estados, municípios e Distrito Federal	Implantado por meio da Ação Implantação ou Melhoria de Obras de Infraestrutura Urbana em municípios com até 100 mil
			Implantado por meio da Ação Obras de Infraestrutura Urbana em Municípios de Médio e Grande Porte.
	Pro Infra	Estados, municípios e Distrito Federal	O Pró-Infra é um programa destinado a estados e ao Distrito Federal, que objetiva contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades mediante a reestruturação de sua infraestrutura urbana.
	Programa Gestão Urbana Metropolitana	Estados, municípios e Distrito Federal	O Programa de gestão Urbana Metropolitana é gerido pelo Governo Federal e mantido com recursos do Orçamento Geral da União – OGU. Seu objetivo é fortalecer institucionalmente os municípios brasileiros, com a promoção de estudos setoriais e referenciais, com vistas a fomentar ações de desenvolvimento urbano em consonância com a Política de Desenvolvimento Urbano do Governo Federal.

	Saneamento Ambiental Urbano	Municípios com população superior a 30.000 habitantes.	O Programa Saneamento Ambiental Urbano tem por objetivo ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental urbano em municípios com população superior a 30.000 habitantes.
	Resíduos Sólidos Urbanos	Estados, municípios, Distrito Federal, prestadoras de serviço públicas e privadas e organizações do terceiro setor.	O programa Resíduos Sólidos Urbanos incentiva estados e municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de região metropolitana e de Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) a redução, reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos; a ampliação da cobertura e o aumento da eficiência e da eficácia dos serviços de limpeza pública, de coleta, de tratamento e de disposição final; e a inserção social de catadores por meio da eliminação de lixões e do trabalho infantil no lixo.
	Programa de Modernização do Setor de Saneamento - PMSS II	Municípios, estados, companhias de saneamento e agências reguladoras.	Objetivo geral a modernização do setor de saneamento, visando à melhoria da eficiência e o aumento da capacidade de financiamento da prestação de serviços, que conduzisse à universalização do atendimento a toda a população, particularmente às camadas mais pobres, excluídas do acesso aos serviços.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	Fundo Nacional do Meio Ambiente	Instituições públicas pertencentes à administração direta e indireta nos níveis federal, estadual e municipal, e instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos cadastradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas (CNEA) e que possuam no mínimo três anos de existência legal e atribuições estatutárias para atuarem em área do meio ambiente (organização ambientalista, fundação e organização de base). Cada instituição poderá apresentar somente um projeto para Demanda Espontânea por ano. As propostas devem obrigatoriamente ser executadas em até 18 meses e receberão o aporte mínimo de R$ 100.000,00 e o máximo de R$ 300.000,00, excluída a contrapartida.	O Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei Nº 7.797 de 10 de julho de 1989, disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesqueira compartilhada e planejamento e gestão territorial. O núcleo de Qualidade Ambiental tem como uma das áreas de atuação os resíduos sólidos industriais. O MMA recomenda observar a necessidade de orientar a elaboração de projetos considerando Inventários e Cadastros de Resíduos Sólidos Industriais para a apresentação adequada de projetos nesta área de atuação. Para a área de atuação de resíduos sólidos industriais, os projetos serão somente atendidos por meio de instrumentos convocatórios específicos, ou outras formas de indução, e com prazos definidos e direcionados a um tema ou a uma determinada região do país (a chamada demanda induzida).

	Programa Saneamento Ambiental	Estados, Distrito Federal e Municípios.	Fomentar a implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta, transporte e tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos para controle de propagação de doenças e outros agravos à saúde, decorrentes de deficiências dos sistemas públicos de limpeza urbana.
MINISTÉRIO DAS CIDADES	Programa Nacional de Capacitação das Cidades - PNCC	Técnicos, gestores e agentes sociais dos municípios, estados, Distrito Federal e de instituições da federação responsáveis pela elaboração, implementação e avaliação da política urbana.	Promove, coordena e apoia programas de desenvolvimento institucional e de capacitação técnica que tenham como objetivo não apenas atender requisitos de eficácia e eficiência na execução de programas e projetos, mas, principalmente, colaborar na construção de uma cidade democrática e com justiça social.
	Programa de Resíduos Sólidos Urbanos	Estados, Distrito Federal e Municípios.	Assegurar escala, gestão técnica, regulação efetiva, sustentabilidade e funcionalidade na prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos prestados em regime de gestão associada, no espaço geográfico delimitado pela área de abrangência da ação, com participação e controle social, visando à salubridade ambiental, a eliminação de lixões e a inserção socioeconômica de catadores.
	Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	Estados, Distrito Federal e Municípios.	Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA	Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD)	Eles não são peculiares a um titular. Não há como determinar todos os sujeitos titulares, mas abrangem uma coletividade.	O FDD tem por finalidade a reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo. Para receber apoio financeiro do FDD é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.
MINISTÉRIO DA SAÚDE/FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA	Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico	Municípios de até 50.000 Habitantes.	Para atingir tais objetivos esta ação promoverá, a partir do repasse de experiências e de recursos financeiros, o apoio a estados, municípios, entidades de ensino e pesquisa, associações e instituições públicas de saneamento, visando à sustentabilidade dos serviços, ao desenvolvimento de novas tecnologias e à universalização do acesso com qualidade. Ainda sob tal perspectiva e em atendimento às proposições do PLANSAB, a **Funasa** desenvolveu programa específico para apoiar a sustentabilidade dos sistemas de saneamento implantados nas áreas rurais doBrasil.

	Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos	Municípios de até 50.000 Habitantes, exclusive de Regiões Metropolitanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (RIDE).	Esta ação tem por objetivo melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da implantação, e melhorias estruturantes nos sistemas de resíduos sólidos urbanos. A ação de Implantação e Melhoria de Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos contempla intervenções que visam contribuir para a universalização dos serviços de limpeza pública, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, nos municípios com população de até 50.000 habitantes, a ser implementada por meio de investimentos na: a) implantação de sistema de coleta convencional, seletiva e/ou diferenciada de orgânicos abrangendo a aquisição de veículos e equipamentos para a coleta e transporte de resíduos sólidos; b) destinação (tratamento) dos resíduos, abrangendo a construção e/ou ampliação de unidades de recuperação de recicláveis e de pátios de compostagem, bem como a aquisição de equipamentos e veículos para operacionalização de tais unidades; c) disposição final adequada dos rejeitos, abrangendo a implantação de aterros sanitários convencionais e de pequeno porte (simplificado), bem como a aquisição de equipamentos e veículos para operacionalização de tais aterros.

	Coleta e Reciclagem de Materiais	Associações ou Cooperativas voltadas diretamente a gestão e manejo de resíduos sólidos	A ação de Apoio à Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais contempla intervenções que visam contribuir para aumentar os postos de trabalho e a capacidade de beneficiamento dos resíduos passíveis de reciclagem, bem como melhorar as condições de trabalho e a renda dos catadores, por meio de investimento em: a) construção e ampliação de unidades de recuperação de recicláveis; b) aquisição de equipamentos para operacionalização da unidade de recuperação de recicláveis; c) aquisição de veículos para coleta e transporte de materiais recicláveis Dessa forma, busca-se um aumento da produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estes estão submetidos.

	Apoio à Implantação e Manutenção dos Sistemas de Saneamento Básico e Ações de Saúde Ambiental	Estados, municípios e Distrito Federal	Realização de despesas para custear atividades e medidas que tenham por interesse o fortalecimento e o desenvolvimento institucional, sobretudo aquelas relacionadas com a consecução das ações finalísticas de Saneamento e Saúde Ambiental, notadamente no que se refere ao aporte de recursos necessários ao alcance dos objetivos pactuados em regime de cooperação técnica, inclusive com organismos internacionais, além das despesas com deslocamento de servidores e colaboradores para a realização de trabalhos de natureza técnica e/ou de supervisão, a edição de publicações para divulgação e disseminação de informações sobre políticas públicas, o financiamento de estudos e consultorias (que tem por objetivo aprimorar ou dar subsídios ao desenvolvimento de políticas públicas), a realização de serviços que envolvam adequações em estruturas físicas, bem como para a contratação e/ou aquisição de serviços e insumos para atender as ações finalísticas de Saneamento e Saúde Ambiental.
	Educação em Saúde voltada para o Saneamento Ambiental	Municípios (gestores e os técnicos em todos os níveis), com ênfase nas populações residentes em comunidades ribeirinhas, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas e assentamentos da reforma agrária, em áreas de vulnerabilidade socioambiental, na região do semiárido brasileiro, em áreas de riscos ocasionados por desastres naturais e na população residente em municípios beneficiados com programas e projetos da Funasa	A ação objetiva apoiar técnica e financeiramente os municípios com sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água para o consumo humano, nas atividades de controle da qualidade da água, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos na legislação vigente, além de financiar a fluoretação das águas de abastecimento público, com vistas a promoção da saúde bucal.

	Programa de Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental	Estados, municípios e Distrito Federal	Visa ao fortalecimento das estruturas e da gestão dos serviços de saneamento, por meio de mecanismos e estratégias como: cooperação técnica e financeira, intercâmbio, estudos, pesquisas, produção conjunta do conhecimento e transferência de tecnologias, incluindo a adequada gestão de recursos humanos e seu aperfeiçoamento por meio da capacitação. Linhas de atuação: a) Gestão de Serviços de Saneamento; b) Apoio à Gestão Consorciada; e c) Elaboração de Planos de Saneamento Básico (PMSB). Produtos: municípios com gestão em saneamento estruturados e sustentáveis; consórcios municipais de saneamento estruturados, apoiados e atendendo a demandas especificas em sua área de atuação; municípios com PMSB elaborados e implementados.
	Programa Saneamento Rural	Municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.

	Fortalecimento da Saúde Ambiental para Redução dos Riscos à Saúde Humana	Estados, Distrito Federal e Municípios.	Execução de ações e apoio técnico e financeiro, com o objetivo de estruturar e ampliar as atividades de Saúde Ambiental dotando os municípios de capacidade técnica e de infraestrutura, incluindo recursos humanos capacitados, capazes de identificar e monitorar as situações de risco e os potenciais efeitos adversos sobre a saúde humana, decorrentes do uso não sustentável dos recursos naturais, incluindo a água para consumo humano, populações expostas a solos contaminados por DDT e desastres naturais (enchentes e escassez de água)
COORDENADORIA ECUMÊNICA DE SERVIÇO - CESE	Programa de Pequenos Projetos	A CESE considera passíveis de apoio somente projetos que sejam apresentados por movimentos sociais, associações comunitárias, sindicatos, grupos de base, cooperativas, fóruns e articulações, organizações não-governamentais de apoio e assessoria ao movimento popular, serviços diaconais ecumênicos e pastorais das igrejas.	O Programa de Pequenos Projetos (PPP) demonstra a visão plural e a capilaridade da instituição que apoia uma diversidade de atores sociais que lutam por direitos em todo o País: jovens rurais e urbanos; crianças e adolescentes; mulheres; populações tradicionais (indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, entre outros). São iniciativas nas áreas de direitos humanos, meio ambiente, fortalecimento institucional, desenvolvimento econômico, educação, saúde popular, comunicação e cultura.
	Programa Desenvolvimento Institucional	Os recursos são destinados às entidades e redes para que realizem ações pontuais e estratégicas que promovam o aperfeiçoamento dos mecanismos internos de desenvolvimento institucional (DI). Além dos recursos financeiros, o edital também oferece capacitação e apoio para o desenvolvimento de ações de mobilização de recursos (MR) a nível local.	Há quatro anos, CESE e Instituto C&A convidam organizações que trabalham na educação e defesa dos direitos de crianças, adolescentes e jovens a participar do edital “Mobilizando Recursos Locais para a Sustentabilidade”. Essa parceria contribui com o fortalecimento e as condições de sustentabilidade das organizações, respondendo às suas necessidades e viabilizando as suas ações sociais.

	Programa de Apoio Estratégico	Estados, Distrito Federal e Municípios.	O PAE foi criado pela CESE em 2003, visando fortalecer a capacidade de intervenção de redes nos processos de formulação, execução e controle das políticas públicas; contribuir com processos de ação em rede das organizações sociais; e estimular a produção e a difusão de conhecimentos socialmente úteis a partir da sistematização das experiências.
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente	Estados, Distrito Federal e Municípios. Organismos regionais e sub-regionais.	No Brasil, o PNUMA trabalha para disseminar, entre seus parceiros e a sociedade em geral, informações sobre acordos ambientais, programas, metodologias e conhecimentos em temas ambientais relevantes da agenda global e regional e, por outro lado, para promover uma participação e contribuição mais intensa de especialistas e instituições brasileiras em fóruns, iniciativas e ações internacionais. O PNUMA opera ainda em estreita coordenação com organismos regionais e sub-regionais e cooperantes bilaterais, bem como com outras agências do Sistema ONU instaladas no país.
GRUPO BANCO MUNIDIAL	Diversos	Governos Federal, Estadual e Municipais	Financiamentos, em áreas de gestão pública, infraestrutura, desenvolvimento urbano, educação, saúde e meio ambiente

Fonte: Governo Federal, 2016; Banco do Brasil, 2016; Caixa Econômica Federal, 2016; PNUMA, 2016; Banco Mundial, 2016.

10. SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PERS

Os diferentes processos e fases do Plano Estadual de Resíduos Sólidosenvolvem também a proposição de diversas medidas voltadas a gestão dos resíduos sólidos, que devem ser seguidas de uma sistemática de acompanhamento a ser realizada após a implementação do PERS/TO, como forma de avaliação do cumprimento das metas e prazos estabelecidos, e por consequência da própria eficácia do Plano.

Entre as medidas a serem abordadas estão a elaboração de uma agenda de implementação e acompanhamento das diretrizes e estratégias definidas pelo Plano, o cumprimento das proposições legais consoantes à gestão de resíduos sólidos, a identificação de pontos fortes e fracos do Plano, assim como das oportunidades e entraves à sua implementação, e a aferição das metas estabelecidas através de indicadores de desempenho.

10.1 Agenda de Implementação

Para a correta implementação das medidas definidas pelo PERS/TO, faz-se necessário a criação de uma agenda de implementação, formada por diversos atores a serem acionados em diferentes etapas, com o objetivo de acompanhar e monitorar a evolução e atendimento das medidas propostas.

As ações de acompanhamento devem ser organizadas a partir de uma estrutura institucional que seja responsável por essa supervisão, garantindo o cumprimento das medidas propostas e também uma eventual retificação necessária às metas ou procedimentos. Na proposição deste Plano são consideradas duas esferas de atuação na estrutura institucional, oConselho Estadual de Meio Ambiente e a Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos, sendo suas competências e formação descritas a seguir.

10.1.1 Conselho Estadual de Meio Ambiente

O Conselho Estadual de Meio Ambiente (Coema)é um órgão superior, consultivo, normativo e deliberativo, vinculado a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh) que deverá deliberar sobre as estratégias e mecanismos que garantam a implementação do Plano. Caberá, ainda, ao Conselho apreciar e discutir as minutas de legislação no âmbito dos resíduos sólidos que venham a ser propostas pelo Estado, podendo emitir as recomendações cabíveis.

O Coemapoderá acompanhar as medidas e serviços de fiscalização ambiental promovidos pelo Estado nas atividades que envolvam a gestão e manejo dos resíduos sólidos, além de apreciar os relatórios a serem desenvolvidos sobre as metas e objetivos alcançados no decorrer do processo de implementação.

10.1.2 Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos

A Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos será criada na estrutura do Coema, ficará responsável pelas questões técnicas de aplicação das medidas propostas no Plano, e de forma mais direta, a aplicação e funcionamento dos indicadores de execução do PERS/TO.

Assim, entre as funções da Câmara Técnica estão: executar, orientar, monitorar e fiscalizar a implementação de todas as fases e medidas propostas no Plano, além da apresentação de relatórios de monitoramento ao Coema, com descrição das ações realizadas e as metas alcançados por meio dos indicadores de desempenho.

10.1.3 Fórum Estadual Lixo & Cidadania do Tocantins

O Fórum Estadual Lixo & Cidadania do Tocantins – FELC/TO tem caráter permanente de discussão, proposição, sensibilização, capacitação e apoio técnico para a gestão de resíduos no Estado do Tocantins segundo os princípios do Programa Nacional Lixo & Cidadania, envolvendo entidades governamentais, não

governamentais, de caráter acadêmico e de representação social. Este Fórum será responsável pela adequada orientação e fortalecimento das ações do plano, para que sejam desenvolvidas de forma integrada, descentralizada e participativa.

10.2 Observância dos dispositivos legais aplicáveis à gestão de resíduos sólidos

A aplicação e efetivação das medidas propostas no PERS/TO devem considerar e estar sujeitas às diversas normas e legislações pertinentes à gestão e manejo dos resíduos sólidos, existentes em nível federal, estadual e municipal.

Dentre as legislações federais que implicam diretamente no manejo dos resíduos, destacam-se as demonstradas no Quadro 8.

Quadro 8: Legislação federal aplicável à gestão e manejo de resíduos sólidos.

Legislação	Súmula
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Estabelece como direito de todo brasileiro um meio ambiente ecologicamente equilibrado e preservado para futuras gerações.
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Decreto Federal n° 4281/2002	Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Destaca-se que o texto legal apresenta a política de saneamento como um todo, definindo sobre os serviços de saneamento, o que abrange a área de resíduos sólidos.
Decreto Federal n° 7.217/2010	Regulamenta a Lei n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também se privilegia a gestão dos resíduos sólidos de forma consorciada, devido às diversas incumbência e desafios que foram colocados às gestões municipais, muitas vezes de difícil execução de forma isolada pelo município.
Decreto Federal nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto Federal nº 7.405/2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo, criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.107/2005	Regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007, estabeleceu os parâmetros de criação e funcionamento dos consórcios públicos no

Legislação	Súmula
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Estabelece como direito de todo brasileiro um meio ambiente ecologicamente equilibrado e preservado para futuras gerações.
	Brasil.
Decreto nº 6.047/2007 e suas alterações	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.
Decreto Federal nº 7.390/2010	Regulamenta a Lei Federal nº 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Além das leis, existem normas, resoluções e normativas de diferentes órgãos públicos que regulam de forma direta ou indireta as distintas tipologias de resíduos sólidos. Entre estes órgãos, um dos mais atuantes é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), ligado ao Ministério do Meio Ambiente, cujas principais normas relativas ao assunto de resíduos são expostas a seguir.

Quadro 9: Principais resoluções do Conama a respeito dos resíduos sólidos.

Resolução	Súmula
Resolução n° 001, de 23/01/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental- RIMA.
Resolução n° 002, de 22/08/1991	Dispõe sobre adoção de ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.
Resolução n° 006, de 19/09/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução n° 005, de 05/08/1993	Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. (Revogada parcialmente pela Res. Conama 358/2005)
Resolução n° 228, de 20/08/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução n° 237, de 19/12/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução n° 264, de 26/08/1999	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.
Resolução n° 275, de 24/04/2001	Dispõe sobre o código de cores para resíduos sólidos na coleta seletiva.
Resolução n° 307, de 05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (Alterada pelas Resolução Conama 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015).
Resolução n° 313, de 29/10/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução	Súmula
Resolução n° 316, de 29/10/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. (Alterada pela Res. Conama 386/2006, no artigo 18, referente a crematórios).
Resolução n° 348, de 16/08/2004	Altera a Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução n° 358, de 29/04/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n° 362, de 23/06/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. (Alterada pela Resolução Conama 450/2012).
Resolução n° 375, de 29/08/2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução n° 380, de 31/10/2006	Retifica a Resolução Conama Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução n° 386, de 27/12/2006	Altera o artigo 18 da Resolução Conama nº 316, de 29/10/2002.
Resolução n° 401, de 04/11/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências
Resolução n° 404, de 11/11/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução n° 416, de 30/09/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências
Resolução n° 431, de 24/05/2011	Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- Conama, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução n° 448, de 18/01/2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- Conama.
Resolução n° 450, de 06/03/2012	Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução n° 452,de 02/07/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu depósito.
Resolução n° 465, de 05/12/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução n° 469, de 29/07/2015	Altera a Resolução Conama no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Fonte: CONAMA, 2016.

O Ibama e alguns ministérios ligados à saúde, indústria, emprego e meio ambiente também possuem normativas próprias de aplicação ao manejo ou gestão

de resíduos, conforme sua área de atuação. A seguir estão listadas algumas destas normativas, conforme o órgão responsável.

Quadro 10: Normas e portarias relativas à resíduos.

IBAMA	
Instrução Normativa n° 1, de 25/01/2013	Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (Cnorp) e estabelece sua integração com o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP), o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF-AIDA) e o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP) e define os procedimentos administrativos relacionados ao cadastramento e prestação de informações sobre resíduos sólidos, inclusive os rejeitos e os considerados perigosos
Instrução Normativa n° 8, de 03/09/2012	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem
Instrução Normativa n° 12, de 16/07/2013	Dispõe sobre a regulamentação dos procedimentos de controle da importação de resíduos de que trata a Resolução Conama n° 452/12, em consonância com a Convenção da Basileia
Instrução Normativa n° 13, de 18/12/2012	Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.
Ministério dasCidades	
Portaria Interministerial n° 695, de 20/12/2006	Cria o Projeto Mecanismos de Desenvolvimento Limpo aplicado à redução de Emissões de Gases em Unidades de Disposição Final de Resíduos Sólidos - Projeto MDL Resíduos Urbanos, sua estrutura organizacional, e dá outras providências.
Ministério da Saúde	
Portaria nº 1.010, de 03/09/2009	Aprova os critérios e os procedimentos para aplicação de recursos orçamentários e financeiros para a implantação, ampliação ou melhoria de unidades de triagem de resíduos sólidos para apoio às cooperativas e associações dos catadores de materiais recicláveis, constantes dos anexos I, II e III desta Portaria.
Agência Nacional de Vigilância Sanitária	
Resolução RDC n° 56, de 06/08/2008	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados.
Resolução RDC n° 306, de 07/12/2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Ministério de Minas E Energia	

Portaria Interministerial MME/MMA 59, de 17/12/2012	Dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada.
Ministério do Meio Ambiente	
Portaria n° 113, de 08/04/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa.
Portaria n° 177, de 30/05/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Ministério do Trabalho e Emprego	
Norma Regulamentadora 25, de 08/06/1978	Resíduos Industriais
Portaria SIT n° 227, de 04/05/2011	Altera a Norma Reguladora n° 25.
Portaria SIT n° 253, de 04/08/2011	Altera a Norma Reguladora n° 25.

Fonte: ABRETE, 2016.

Por fim, são destacadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que estabelecem diretrizes, regras e características para produtos ou processos, e que podem também estabelecer requisitos de qualidade, segurança, procedimento, desempenho, terminologia, dimensionamento, entre outros. A ABNT também possui regulamentos relativos ao manejo de resíduos, que são expostas a seguir.

Quadro 11: Normas técnicas da ABNT relativas ao manejo de resíduos sólidos.

Norma	Súmula
NBR 8419/1992 (Versão corrigida 1996)	Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos - Procedimento. Fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
NBR 8843/1996	Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos. Estabelece os procedimentos adequados ao gerenciamento dos resíduos sólidos e as alternativas que podem ser usadas em casos de emergência, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.
NBR 9191/2008	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Estabelece os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.
NBR 10004/2004	Resíduos sólidos - Classificação. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
NBR 10005/2004	Processo para obtenção de extrato lixiviado de Resíduos Sólidos. Fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados pela NBR 10004 como classe I - perigosos - e classe II - não-perigosos.
NBR 10006/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na NBR 10004 como

Norma	Súmula
	classe II A - não-inertes - e classe II B - inertes.
NBR 10007/2004	Amostragem de resíduos sólidos. Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
NBR 10157/1987	Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento. Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
NBR 11174/1990	Armazenamento de resíduos classe II - Não inertes e classe III - inertes - Procedimento. Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR 11175/1990	Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento. Fixa as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade.
NBR 12235/1992	Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento. Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR 12807/2013	Resíduos de Serviços de Saúde - Terminologia. Define os termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde.
NBR 12808/1993	Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação. Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado.
NBR 12809/2013	Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento. Estabelece os procedimentos necessários ao gerenciamento intraestabelecimento de resíduos de serviços de saúde os quais, por seus riscos biológicos e químicos, exigem formas de manejo específicos, a fim de garantir condições de higiene, segurança e proteção à saúde e ao meio ambiente
NBR 12810/1993	Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento. Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
NBR 12980/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos - Terminologia. Define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
NBR 12988/1993	Líquidos Livres - Verificação em amostra de resíduos - Método de ensaio. Prescreve o método para a verificação da presença de líquidos livres numa amostra representativa de resíduos obtida de acordo com a NBR 10007.
NBR 13028/2006	Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água. Especifica os requisitos mínimos para elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos de beneficiamento, contenção de sedimentos e reservação de água em mineração, visando atender às condições de segurança, operacionalidade, economicidade e desativação, minimizando os impactos ao meio ambiente

Norma	Súmula
NBR 13029/2006	Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha. Especifica os requisitos mínimos para a elaboração e apresentação de projeto de pilha para disposição de estéril gerado por lavra de mina e céu aberto ou de mina subterrânea, visando atender às condições de segurança, operacionalidade, economicidade e desativação, minimizando os impactos ao meio ambiente.
NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos. Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
NBR 13230/2008	Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia. Estabelece os símbolos para identificação das resinas termoplásticas utilizadas na fabricação de embalagens e acondicionamento plásticos, visando auxiliar na separação e posterior reciclagem dos materiais de acordo com a sua composição.
NBR 13463/1995	Coleta de Resíduos Sólidos. Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
NBR 13591/1996	Compostagem - Terminologia. Define os termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares.
NBR 13853/1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio. Fixa as características de coletores destinados ao descarte de resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes, tipo A.4, conforme a ABNT NBR 12808.
NBR 13896/1997	Aterro de Resíduos Não Perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação - Procedimento. Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
NBR 13968/1997	Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem. Estabelece os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos que contiveram formulações miscíveis ou dispersíveis em água, classificadas como embalagens não-perigosas, para fins de manuseio, transporte e armazenagem.
NBR 14064/2015	Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos. Estabelece os requisitos mínimos para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte terrestre de produtos perigosos.
NBR 14283/1999	Resíduos em Solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico. Especifica o método respirométrico de Bartha para determinação do índice de biodegradação da matéria orgânica contida em resíduos a serem tratados em solos.
NBR 14599/2003	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral. Estabelece os requisitos de segurança para os coletores-compactadores móveis, de resíduos sólidos, de carregamento traseiro e lateral.
NBR 14652/2013	Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção. Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores transportadores de resíduos de serviço de saúde.

Norma	Súmula
NBR 14719/2001	Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Destinação final da embalagem lavada - Procedimento. Estabelece os procedimentos para a destinação final das embalagens rígidas, usadas, vazias, adequadamente lavadas de acordo com a NBR 13968, que contiveram formulações de agrotóxicos miscíveis ou dispersíveis em água.
NBR 14879/2011	Implementos rodoviários - Coletor-compactador de resíduos sólidos - Definição do volume. Estabelece os critérios de definição dos volumes geométricos das caixas de carga e dos compartimentos de carga dos coletores-compactadores de resíduos sólidos de carregamento traseiro.
NBR 14935/2003	Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada - Procedimento. Estabelece os procedimentos para a correta e segura destinação final das embalagens de agrotóxicos vazias, não laváveis, não lavadas, mal lavadas, contaminadas ou não, rígidas ou flexíveis, que não se enquadrem na ABNT NBR 14719.
NBR 15051/2004	Laboratório clínico - Gerenciamento de resíduos. Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.
NBR 15112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
NBR 15113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.
NBR 15114/2004	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A.
NBR 15115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Estabelece os critérios para execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado agregado reciclado, em obras de pavimentação.
NBR 15116/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Estabelece os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil.
NBR 15492/2007	Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental - Procedimento. Estabelece os requisitos exigíveis para a execução de sondagem de reconhecimento de solos e rochas para fins de qualidade ambiental.
NBR 15702/2009	Areia descartada de fundição - Diretrizes para aplicação em asfalto e em aterro sanitário. Estabelece as diretrizes para aplicação de areias

Norma	Súmula
	descartadas de fundição como matéria-prima em concreto asfáltico e cobertura diária em aterro sanitário.
NBR 15849/2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Especifica os requisitos mínimos para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte, para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.
NBR 16006/2011	Papeleiras plásticas com capacidade nominal volumétrica de 50 L — Requisitos e métodos de ensaio. Esta Norma especifica os requisitos e métodos de ensaio para as papeleiras plásticas com capacidade nominal volumétrica de 50 L. (lixeiras de rua).
NBR 16156/2013	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos - Requisitos para a Atividade de Manufatura Reversa. Estabelece requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos.
NBR 16182/2013	Embalagem e acondicionamento — Simbologia de orientação de descarte seletivo e de identificação de materiais. Estabelece a simbologia para descarte seletivo de embalagens, excetuando-se aquelas que, por força de lei, requeiram uma coleta em separado, bem como a simbologia de identificação de materiais de embalagens, favorecendo sua destinação no pós-consumo.
NBR 16209/2013	Estabelece os procedimentos de avaliação de risco à saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas em decorrência da exposição a substâncias químicas presentes no meio físico.
NBR 16229/2013	Sucata de ferro fundido e aço. Estabelece os requisitos para encomenda, fornecimento e classificação exclusivamente dos diversos tipos de sucata de ferro e aço.
NBR 16725/2014	Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem. Apresenta informações para a elaboração do rótulo e da ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR).

Fonte: ABNT, 2016.

No âmbito estadual, está em processo de elaboração a Lei Estadual de Resíduos Sólidos, entretanto possui algumas normativas em áreas correlatas e de grande importância à preservação ambiental e que estão indiretamente ligadas aos resíduos sólidos, dispostas a seguir.

Quadro 12: Legislação ambiental estadual.

Norma	Súmula
Lei Estadual nº 224/1990	Dispõe sobre agrotóxicos dá outras providências.
Lei Estadual nº 261/1991	Dispõe sobre a política ambiental do estado do Tocantins e dá outras providências. Lei regulamentada pelo Decreto nº 10.459/1994, e parcialmente revogado pela Lei nº 2.095, de 09/07/2009.

Norma	Súmula
Lei Estadual nº 1.017/1998	Dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado do Tocantins, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.095/1999	Concede benefícios fiscais para as operações que especifica e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.307/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e adota outras providências.
Lei Estadual nº 1.313/2002	Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 1.666/2002	Regulamenta a Lei Estadual nº 1.313/2002 que dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios.
Lei Estadual nº 1.374/2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental e adota outras providências. Estabelece a obrigatoriedade do Poder Público de incentivar a inserção da educação ambiental nas atividades de gerenciamento de resíduos.
Lei Estadual nº 1.747/2006	Altera a Lei 1.095, de 20 de outubro de 1999, que concede benefícios fiscais para as operações que especifica.
Lei Estadual nº 1.789/2007	Dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins - COEMA/TO. Lei parcialmente alterada pelas Leis nº 2.096/2009, nº 2.566/2012 e nº 2.896/2014.
Lei Estadual nº 1.917/2008	Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, e adota outras providências.
Lei Estadual nº 2.656/2012	Institui o Zoneamento Ecológico Econômico do estado do Tocantins – ZEE, e adota outras providências. Esta Lei é referente ao Zoneamento Ecológico Econômico da região norte do Estado (Bico do Papagaio), e é fruto do trabalho de Comissão Estadual do ZEE - Decreto Estadual nº 5.562/1992, tendo sido aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente
Decreto Estadual nº 4.551/2012	Institui, no âmbito do Poder Executivo, o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P, e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 4.552/2012	Dispõe sobre a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado do Tocantins - CIEA-TO, e adota outras providências.
Lei Estadual nº 2.959/2015	Dispõe sobre critérios de distribuição das parcelas municipais do ICMS, e adota outras providências.

Ainda cabe destacar a importância da Constituição Estadual, que dispõe de um título voltado à proteção ao meio ambiente, e discorre sobre a garantia de um ambiente ecologicamente equilibrado, de uso comum do povo, onde sejam adotadas medidas administrativas e judiciais de proteção e fiscalização, além de proibir

atividades tóxicas que possam interferir em alguns aspectos ambientais. Nos aspectos de resíduos sólidos, a Constituição Estadual define, em seu art. 103, inciso VIII que o Estado e os municípios devem atender “à administração dos resíduos gerados no meio urbano através de métodos de coleta ou captação e disposição final de lixo, que assegurem a preservação sanitária e ecológica (...)”, e deve privilegiar os que proporcionam o aproveitamento de sua energia potencial (TOCANTINS, 1989).

10.3 Identificação dos pontos fracosefortesdo PERS/TO

Atualmente o estado do Tocantins não possui uma política específica voltada ao gerenciamento dos resíduos sólidos, o que torna essa área de planejamento deficitária. As propostas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins, podem reverter essa situação, além de demonstrar uma oportunidade no desenvolvimento de ações e alternativas para a gestão adequada dos resíduos sólidos.

A seguir são listados os pontos fracos e fortes da elaboração e implementação do presente Plano, destacando também os principais entraves, desafios e oportunidades.

10.3.1 Pontos fracos

Os pontos fracos identificados são as características que representam os obstáculos ou possíveis desafios e dificuldades na implementação do PERS/TO, quando analisada a situação do Estado. São eles:

- A carência de recursos financeiros e pessoal técnico capacitado para proceder com a desativação dos lixões existentes e a reabilitação das respectivas áreas degradadas no Estado representa uma das maiores dificuldades à implementação do PERS/TO;
- A busca por alternativa correta de disposição dos resíduos, representa um processo moroso e burocrático, considerando ainda que, a implantação de aterros sanitários, independente da forma do sistema de gestão (individualizada, consórcios, etc.), requer a elaboração de projetos,

obtenção de recursos, contratação e execução das obras, contratação de corpo técnico capacitado para sua operação, entre outras funções, o que deve prolongar o tempo de implementação e efetivação do PERS/TO;

- A carência de gestores com conhecimento técnico e operacional sobre as diferentes fases e opções de aproveitamento dos resíduos sólidos dificulta a implementação de ações pontuais, principalmente em municípios de pequeno porte;
- Desconhecimento sobre oportunidades na reciclagem e compostagem, além de outros processos no manejo dos resíduos sólidos, uma vez que o gerenciamento atual consiste basicamente na coleta e disposição dos resíduos, na maior parte de forma inadequada;
- A carência de corpo técnico nos municípios dificulta a implementação de ações dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos;
- As ações atuais de educação ambiental não são contínuas, além de pouco representativas. Há necessidade de promover conscientização ambiental da população, alcançando a sociedade como um todo e não somente o ambiente estudantil;
- Carência de conhecimento e educação sanitária da população, que opta por ações de disposição inadequada de diferentes resíduos;
- Inexistência de informações sobre gerenciamento de resíduos sólidos na maioria dos municípios, com desconhecimento das quantidades geradas e transportadas, ou desencontro de informações. Também não existem dados sobre quantidade gerada e destinação de alguns resíduos específicos;
- Pouca ou nenhuma fiscalização por parte dos órgãos estaduais e municipais competentes, principalmente devido à falta de recursos humanos e financeiros;
- Ausência de cobrança pela prestação dos serviços de manejo e gestão dos resíduos sólidos.

Apesar de considerados como pontos fracos, e possíveis dificuldades na efetivação do PERS/TO, a implementação do mesmo não é inviável, sendo

apresentadas soluções e necessária a colaboração e esforço conjunto entre Estado e municípios para que os objetivos sejam alcançados para o bem comum. A principal necessidade para a conquista dos objetivos é a criação de uma cultura ambiental de gerenciamento e nova visão sobre as potencialidades dos resíduos no Estado.

10.3.2 Pontos fortes

Os pontos fortes que podem ser destacados na situação atual do Estado estão diretamente ligados à elaboração do PERS/TO, incluindo:

- Planejamento da gestão dos resíduos sólidos através do instrumento do PERS/TO. A própria elaboração do documento já demonstra o interesse do poder público em esclarecer e buscar alternativas de gerenciamento dos resíduos;
- Elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Mesmo não tendo sido desenvolvidos em todos os municípios, a elaboração dos planos demonstra a preocupação e o esforço dos municípios em propor uma gestão adequada dos resíduos e se adequarem às exigências legais;
- Formação de consórcios intermunicipais de gestão dos resíduos sólidos, com destaque aos três consórcios formalizados como compensação dos impactos causados pela Usina Hidrelétrica de Estreito. Apesar de poucas as alternativas formalizadas ou em funcionamento, demonstra a possibilidade desse tipo de gestão no Estado;
- O sistema digital de informações sobre os resíduos sólidos proposto pelo PERS/TO representa a disponibilidade de acesso a informações relativas a geração, transporte e disposição final dos diferentes resíduos de cada município, e consequentemente do Estado, através de ferramenta segura e de fácil acesso por parte dos gestores, técnicos e população de modo em geral, favorecendo o controle e gestão consciente;
- A interação entre o governo estadual e os municípios é um ponto extremamente importante, de forma a harmonizar a busca de resultados comuns, como a educação e fiscalização ambiental, a correta disposição dos resíduos por parte de todos os municípios, entre outros;

- A participação do Estado em implementar as proposições do PERS/TO juntamente com os municípios representa o atendimento das exigências da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e o cumprimento de determinações legais;
- Intenção do Estado em eliminar as áreas inadequadas de disposição de resíduos;
- Atendimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos na valorização da reciclagem e seus atores diretos, auxiliando na diminuição de resíduos destinados aos aterros, valorizando a figura dos catadores econômica e socialmente, além de promover a oportunidade da reciclagem de materiais.

Destaca-se que o principal ponto forte é a elaboração e implementação do PERS/TO, uma vez que demonstra o interesse do Estado em buscar alternativas de gestão dos resíduos, além de cumprir com determinações legais impostas pelo governo federal.

10.4 Indicadores de desempenho operacional, ambiental e do grau de satisfação dos usuários dos serviços públicos

Define-se indicadores como informações numéricas que relacionam pelo menos duas variáveis. Eles sintetizam e simplificam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos. Servem como medidores da execução das políticas, no monitoramento de comportamentos de um sistema, ao informar sobre o estado presente e evolução do mesmo.

Os indicadores formam um módulo de um sistema de informações onde é realizada a coleta, tratamento e armazenamento de diversos módulos (tipologias) de dados e a disseminação de informações. Informação é o resultado do processamento, manipulação e organização de dados; esses são facilmente capturados em máquinas, frequentemente quantificados e facilmente transferidos e

armazenados. A informação requer análise, consenso em relação ao significado e mediação humana.

No processo decisório os indicadores são instrumentos para:

- Avaliação de condições e tendências;
- Comparação de lugares e situações; e,
- Avaliação de condições e tendências em relação às metas e objetivos;
- Fornecimento de informações de alerta; antecipação de condições e tendências futuras.

Os indicadores podem medir a eficiência, eficácia e efetividade de processos implementados na gestão e manejo de resíduos sólidos. Por meio da avaliação de eficiência pode-se verificar se os resultados de uma ação foram obtidos com o mínimo uso de recursos; na avaliação de eficácia verifica se o resultado obtido com a ação é o que se pretendeu ou declarou. Na avaliação de efetividade verifica se os resultados das ações alteraram a situação inicialmente trabalhada.

O Capítulo VIII do Decreto nº 7.404 institui o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir), determinando como objetivo dentre outros, a disponibilização de estatísticas e indicadores, visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a permitir seu monitoramento. O Sinirdeverá conter informações fornecidas por diversos sistemas de informação (Art. 72, Decreto nº 7.404). A maior dificuldade atual está na articulação destes dados, que apresentam grande heterogeneidade, particularmente entre Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima), o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH) e o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa). Será necessário estabelecer uma padronização, de forma que as informações de municípios, estados e órgãos federais possa ser integrada. (PNRS, revisão 2012).

Dentre os indicadores de resíduos sólidos já propostos pelo Sinisa, deverão ser selecionados e integrados pelo Siniraqueles que traduzem com maior clareza a eficiência da gestão municipal. Além destes, novos indicadores devem ser criados, que poderão ser agrupados em função dos objetivos, pelos seguintes tópicos: i) Dados sobre a produção real de resíduos e em relação aos agentes envolvidos na

coleta e tratamento no país (Sinisa); ii) Dados relacionados à projeção do volume de resíduos baseado em indicadores demográficos e econômicos (Abrelpe); iii) Instrumentos econômicos e estabelecimento de metas e cenário; iv) Penalidades; v) Aspectos financeiros de gestão; vi) Emissão de GEEs gerados e evitados; vii) Eficiência da logística reversa; viii) Receita gerada pela valorização dos resíduos. (PNRS, revisão 2012).

Nas tabelas a seguir são apresentados os indicadores para monitoramento das metas de implementação do PERS/TO.

Tabela 58: Eixo Temático – Resíduos Sólidos Urbanos

Metas	Indicadores
Capacitação de técnicos do Estado e municípios com relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos	Tec Cap (%)= (NtC/NTt) x 100 NtC= N de técnicos Capacitados NTt= N total de técnicos a capacitar
Implementar a Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos Urbanos	GC (%) = (NMGC/139) x 100 GC (%) = Indicador de Implementação da Gestão Compartilhada NMGC = Número de Municípios inseridos na Gestão Compartilhada 139 = Municípios do estado do Tocantins
Encerrar os lixões e aterros controlados	Número de lixões encerrados (total identificados no ano de 2016 = 136)
Reabilitar áreas degradadas em função da disposição inadequada de resíduos sólidos	Número de lixões reabilitados
Estabelecer procedimento para inserir dados no Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o estado do Tocantins	Criar o Sistema Informatizado de Gestão de RS para o Tocantins
Fiscalização ambiental – gestão de resíduos sólidos nos municípios	Fiscalizações nos municípios
Redução do percentual de resíduos úmido disposto em aterro sanitário	Redução do percentual de resíduo úmido disposto em aterros
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros	Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros
Apoiar a elaboração dos cadastros municipais de cooperativas, associações de catadores e catadores autônomos e implementar o Cadastro Estadual das Cooperativas e Associações de Catadores	Cat (%) = (NcatC/NT cat) x 100 Ncat = Número de catadores cadastrados Ntcat = Número de catadores existentes
Aumento da reciclagem de resíduos sólidos	Aumento da taxa de recuperação de materiais recicláveis
Apoiar a regularização e a estruturação das cooperativas e associação de catadores	Aumento do numero de cooperativas e associações de catadores regularizadas

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 59: Eixo Temático – Resíduos da Construção Civil e Demolição

Metas	Indicadores
Implementar o sistema Declaratório Anual de RCD	DAA (%) = Indicador da implantação do sistema de Declaração Anual de RCD N_DAA = quantidade de Declaração Anual de RCD de grandes empreendimentos com licença ambiental de instalação ativa GE = Número de Grandes Empreendimentos com Licença Ambiental de Instalação Ativa no Ano
Capacitação de técnicos do Estado e municípios a temas relacionados à gestão e gerenciamento de RCD	Tec Cap (%)= (NtC/NTt) x 100 TecCap (%) = Indicador de técnicos capacitados NtC= Número de técnicos capacitados NTt= Número total de técnicos a capacitar
Implementar a gestão compartilhada de RCD envolvendo todos os municípios do Estado	GC (%) = (NMGC/139) x 100 GC (%) = Indicador de Implementação da Gestão Compartilhada NMGC = Número de Municípios inseridos na Gestão Compartilhada 139 = Municípios do estado do Tocantins
Eliminar as áreas de disposição final irregulares de RCD	EAI = (NAI_E/NAI_T) x 100 EAI (%) = Indicador relativo a eliminação de área de disposição final irregular NAI_E= Número de áreas de disposição final irregular eliminadas NAI_T = Número total de áreas de disposição final irregular identificadas
Acompanhamento quanto à disposição final de RCD	M_RG (%) = (N_RG/139) x 100 M_RG (%) = Indicador de municípios que encaminha os RCD para instalações de recuperação N_MA = Número de municípios que já encaminham os RCD para instalações de recuperação 139 = Número de município no Tocantins
Reabilitação das áreas com disposição final de RCD	RA_{RCD} = (NA_{RCD} / NA_{RCD}T) x 100 RA_{RCD} (%) = Indicador relativo a reabilitação de área de disposição final de RCD NA_{RCD}= Número de áreas de disposição final de RCD reabilitadas NA_{RCD}T = Número total de áreas de disposição final de RCD a serem reabilitadas

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 60: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saúde

Metas	Indicadores
Redução da geração de resíduos de serviços de saúde	Aumento do porcentual da quantidade reduzida da geração de resíduos de serviço de saúde
Redução da geração de resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários	Redução da quantidade dos resíduos recicláveis secos dos Municípios dispostos em aterros

Metas	Indicadores
Municípios com inventário e cadastro de RSS concluídos	Municípios que possuam inventário e cadastro concluídos
Municípios com 100% das unidades de saúde pública com PGRSS implementados	Municípios com o PGRSS implementados para as unidades de saúde pública
Municípios com 100% das unidades cemiteriais municipais com PGRSS implementados	Municípios com o PGRSS das unidades cemiteriais públicas implementados
Eliminação da disposição final inadequada de RSS	Número de municípios com disposição inadequada de RSS
Ampliação de unidades de tratamento e/ou disposição final adequada dos RSS	Aumento do percentual do número/ou ampliação das Unidades de Tratamento e/ou Disposição Adequada dos RSS

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 61: Eixo Temático – Resíduos de Serviços de Saneamento

Metas	Indicadores
Formação de cadastro de geradores de resíduos de saneamento	Quantitativo de cadastros de geradores de resíduos de saneamento
Redução do percentual de resíduo oriundo do serviço de saneamento em aterros sanitários	Histórico da quantidade de resíduos oriundo do serviço de saneamento em aterros
Fiscalização ambiental – gestão de resíduos de serviços de saneamento	Municípios com fiscalização ambiental efetiva

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 62: Eixo Temático – Resíduos de Transportes

Metas	Indicadores
Intensificação da fiscalização quanto a gestão dos resíduos de transportes pelos geradores	UGRTF (%) = NUGRTF / TUGRT x 100 UGRTF = Unidade geradoras de resíduos de transporte fiscalizadas NUGRTF = Número de unidades geradoras de resíduos de transportes fiscalizadas TUGRT = Total de unidades geradoras de resíduos de transporte
Realização do Inventário Estadual de Resíduos de Transportes	Inventário Estadual de Resíduos de Transportes elaborado
Destinação final adequada de resíduos de transportes	DFART (%) = QGCARM / QTGRM X 100 DFART = Destinação final adequada dos resíduos de transporte QGCART = Quantidade de resíduos de transportes gerados e encaminhados a aterros

Metas	Indicadores
	QTGRM = Quantidade total de resíduos de transportes gerados no Estado

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 63: Eixo Temático – Resíduos Industriais

Metas	Indicadores
Implementar o Sistema Declaratório Anual de RSI	DAA (%) = (N_DAA/NG) x 100 DAA (%) = Indicador da implantação do sistema de Declaração Anual de RSI N_DAA = quantidade de Declaração Anual de RSI de empreendimentos enquadrados como grande gerador com licença ambiental de operação ativa NG = Número de Empreendimentos enquadrados como grande gerador com licença ambiental de operação ativa
Capacitação de técnicos do Estado e municípios a temas relacionados a gestão e gerenciamento de RSI	Tec Cap (%)= (NtC/NTt) x 100 TecCap (%) = Indicador de técnicos capacitados NtC= Número de técnicos capacitados NTt= Número total de técnicos a capacitar
Intensificar ações de fiscalização quanto ao manejo dos RSI	IF (%) = Indicador relativo a fiscalização quanto ao manejo dos RSI IF (%) = Indicador relativo a fiscalização quanto ao manejo dos RSI N_F = Número de fiscalização realizadas no ano de implantação do PERS/TO N_NF = Número de novas fiscalizações realizadas até o ano de avaliação da meta
Disposição ambientalmente adequada dos RSI gerados pelo setor industrial no Tocantins	Disposição final adequada dos RSI
Redução da geração de rejeitos da indústria, com base no Inventário de RSI do Estado	Redução da geração de rejeitos da indústria, com base no Inventário de RSI do Estado
Acompanhar a elaboração de PGRSI de empresas de pequeno e médio porte	PGRSI_P,M = (N_PGRSI_P,M / N_Total_P,M) x 100 PGRSI_P,M (%) = Indicador de PGRSI de empresas de pequeno e médio porte N_PGRSI_P,M = Número de PGRSI de empresas de pequeno e médio porte apresentadas ao Naturatins N_Total_P,M = Número total de empresas de pequeno e médio porte cadastradas no Estado

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 64: Eixo Temático – Resíduos Agrossilvopastoris.

Metas	Indicadores
Tratamento e destinação final adequada dos resíduos agrossilvopastoris	DFARA (%) = [(TRAC + TRAR + TRALR)/TRAGE] X100 DFARA =Destinação final adequada de resíduos agrossilvopastoris TRAC = Total de resíduos agrossilvopastoril encaminhados para a compostagem TRAR = Total de resíduos agrossilvopastoril encaminhados para a reciclagem TRALR = Total de resíduos agrossilvopastoril encaminhados para a logística reversa TRAGE = Total de resíduos agrossilvopastoril gerado no Estado
Fiscalização nos municípios quanto ao tratamento e destinação final dos resíduos agrossilvopastoris	UGRAF (%) = NUGRAF / TUGAT X 100 UGRAF = Unidade geradoras de resíduos agrossilvopastoris fiscalizadas NUGRAF = Número de unidades geradoras de resíduos agrossilvopastoris fiscalizadas TUGAT = Total de unidades geradoras de resíduos agrossilvopastoris
Incentivo a realização de pesquisas, desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas para a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	Número de pesquisas, desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas no Estado em relação ao ano base de 2016
Formação de profissionais capacitados para o desenvolvimento de processos e alternativas tecnológicas de aproveitamento dos resíduos agrossilvopastoris	Número de profissionais capacitados para o desenvolvimento de processos e alternativas tecnológicas em relação ao total de profissionais ligados a gestão ambiental no Estado
Segregação, armazenamento e destinação adequados dos resíduos secos no meio rural	CSMR (%) = NMCSI / NTM X 100 CSMR = coleta seletiva implantada no meio rural NMCSI = Número de municípios com coleta seletiva implantada, com destinação ambiental correta e em execução NTM = Número total de municípios no Estado
Apoio ao fortalecimento e ampliação da logística reversa de resíduos agrossilvopastoris	UGRALR (%) = NUGRALG / TUGRAC X 100 UGRALR = Unidade geradora de resíduos agrossilvopastoris com logística reversa NUGRALG = Número de unidades geradoras de resíduos agrossilvopastoris com prática da logística reversa TUGRAC = Total de unidades geradoras de resíduos agrossilvopastoris cadastradas na SEAGRO
Intensificação da fiscalização quanto a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	UGRAF (%) = NUGRAF / TUGAT X 100 UGRAF = Unidade geradoras de resíduos agrossilvopastoris fiscalizadas NUGRAF = Número de unidades geradoras de resíduos agrossilvopastoris fiscalizadas TUGAT = Total de unidades geradoras de resíduos

Metas	Indicadores
	agrossilvopastoris
Inclusão das informações relacionadas aos resíduos agrossilvopastoris no Sistema Informatizado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Resíduos agrossilvopastoris disponibilizados no Sistema Informatizado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Realização do Inventário Estadual de Resíduos Agrossilvopastoris	Inventário Estadual de Resíduos Agrossilvopastoris elaborado
Capacitação de técnicos do Estado e municípios relacionado a gestão dos resíduos agrossilvopastoris	Tec Cap (%)= (NtC/NTt) x 100 TecCap = Técnicos capacitados NtC= N de técnicos Capacitados NTt= N total de técnicos a capacitar

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 65: Eixo Temático – Resíduos de Mineração

Metas	Indicadores
Realização do Inventário Estadual de Resíduos da Mineração	Inventário Estadual de Resíduos da Mineração elaborado
Inclusão dos resíduos de mineração no Sistema Informatizado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Resíduos de mineração disponibilizados no Sistema Informatizado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Tabela 66: Eixo Temático – Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa

Metas	Indicadores
Fomentar a instalação de pontos de recebimento para os resíduos inseridos na cadeia de logística reversa	IPR = (N_PR_I / N_PR_P) x 100 IPR (%) = Indicador relativo a instalação de pontos de recebimento de resíduos da LR N_PR_I = Número efetivo de pontos de recebimento de resíduos da LR instalados no ano N_PR_P = Número previsto de pontos de recebimento de resíduos de LR que deveriam ser instalados no respectivo ano
Apoiar a capacitação dos catadores (cooperativas e associações) sobre a temática de LR	TLR = (N_AT / N_AC) x 100 TLR (%) = Indicador relativo ao treinamento de catadores (associações e cooperativas) quanto a temática de LR N_AT = Número de Associações / Cooperativas que receberam treinamento referente a LR N_AC = Número de Associações / Cooperativas cadastradas no Estado do Tocantins

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos resíduos sólidos no Tocantins, como em todo o restante do Brasil, é de responsabilidade dos municípios, no entanto, estes se encontram inviabilizados economicamente para operar todo o sistema de gerenciamento de resíduos de maneira adequada. Na maioria, não há efetiva cobrança pelos serviços públicos de limpeza pública, o que acaba, muitas vezes, onerando as despesas do poder público.

Segundo o diagnóstico elaborado, a maioria dos municípios no Tocantins não tem conhecimento dos volumes gerados para cada tipologia de resíduo, dificultando ainda mais o manejo adequado, bem como a implantação de políticas públicas eficientes e eficazes no manejo ambientalmente correto dos resíduos sólidos.

Compreende-se a necessidade de resolver a situação e promover a implantação de alternativas viáveis tanto ambientalmente quantoeconomicamente. Essas alternativas abrangem a cooperação entre os municípios, entre os municípios e oEstado, e entre este e a União. O ponto central da regionalização é a sinergia entre os entes associados, em que o Estado está envolvido. Em um primeiro momento, o Estado tem como papel definido promover o debate, mostrar as vantagens da gestão consorciada.

Apropositura de alternativas de regionalização de gestão dos resíduos sólidos do estado do Tocantins visaao compartilhamento dos serviços e a maximização dos recursos humanos, financeiros e de infraestrutura.

Fator importante considerado para a elaboração das propostas de regionalização está relacionado ao equilíbrio financeiro para as soluções ambientalmente adequadas da gestão dos resíduos sólidos, que é mais facilmente alcançado em municípios com maior número de habitantes. Entretanto, o estado do Tocantins possui poucos municípios com população superior a 50.000 moradores,o que indica a necessidade de inserir os municípios de menor porte nos arranjos da gestão consorciada, uma vez que a gestão individualizada não possui viabilidade econômica.

Os princípios gerais que nortearam as proposições da gestão consorciada intermunicipal dos resíduos sólidos no âmbito deste PERS levaram em consideração uma abordagem multidisciplinar, visando implantar ações de sustentabilidade ambiental, social e econômica, tendo como objetivo promover redução de custos, através do ganho de escala, com a implantação da cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana.

A análise comparativa do comportamento macroeconômico dos cenários de planejamento possibilitou uma análise das tendências, quanto ao manejo dos resíduos sólidos contemplado no PERS-TO, possibilitando assim, a escolha do cenário de referência para a definição das diretrizes, metas, programas e ações.

O PERS-TO desta forma contemplou as diretrizes, estratégias e metas previamente definidas além de integrar os programas, projetos e ações de sistemas de informação, logística reversa, compostagem, reciclagem, inclusão social, fiscalização e educação ambiental, mobilizando toda sociedade incluindo atores das esferas governamentais.

Além das propostas de redução da geração de resíduos foram tratadas demandas específicas, impactando diretamente nas metas previstas neste plano, em especial, na desativação de lixões, na implantação do tratamento e disposição final de resíduos urbanos, incentivo para soluções intermunicipais, e na recuperação ambiental de áreas degradadas por lixões.

As metas gerais que envolvem o sistema de informações, fiscalização, logística reversa, compostagem, reciclagem, inclusão social e educação ambiental, foram contempladas em mais de um projeto e devidamente tratadas para cada tipologia de resíduo de acordo com as especificidades respectivas.

Indicadores de avaliação de desempenho das metas propostas subsidiarão o monitoramento gerencial, além de dispor conhecimento para gerir processos e a qualidade dos serviços prestados à população.

O PERS/TO deverá ser revisado no mínimo a cada quatro anos, de acordo com o determinado na Lei 12.305/2010, época em que metas, programas, projetos e ações deverão ser revistas, alteradas, incluídas ou até excluídas de acordo com a avaliação dos resultados obtidos no monitoramento de desempenho e funcionalidade.

12. REFERÊNCIAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasília, 2013.** Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf>. Acesso em: 14/02/2017.

ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Abinee debate os desafios da logística reversa**. Informativo da Associação, 2016.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.853: Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.895: Construção de poços de monitoramento e amostragem**. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.191: Sacos plásticos paraacondicionamento de lixo - Requisitose métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.725: Ficha de informações de segurança de produtos químicos - FISPQ**. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7.500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos**. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.495-1: Poços De Monitoramento De Águas Subterrâneas**. Rio de Janeiro, 2007.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.029: Mineração - Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha**. Rio de Janeiro, 2006.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16.457: Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso - Procedimento**.

Rio de Janeiro, 2016.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimentos**. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15849: Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento**. Rio de Janeiro, 2010.

ADAPEC. Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins. **Site institucional**. 2016. Disponível em: <http://adapec.to.gov.br/noticia/2016/1/28/tocantins-recolhe-quase-500-toneladas-de-embalagens-vazias-de-agrotoxicos-em-2015/>. Acesso em: 18 abr. 2016.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **O porto verde: modelo ambiental portuário**. Brasília: ANTAQ, 2011. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/PortoVerde.pdf.>. Acesso em: 06 abr. 2016.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA n° 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

BRASIL. DecretoFederal nº 79.437, de 28 de março de 1977. Promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por óleo, 1969.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mar. 1998.

BRASIL. DecretoFederal nº 83.540, de 04 de junho de 1979. Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 jun. 1979.

BRASIL. DecretoFederal nº 87.186, de 28 de março de 1982. Promulga a Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1974. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 maio 1988.

BRASIL. DecretoFederal nº 87.566, de 16 de setembro de 1982. Promulga o texto da convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 set. 1982.

BRASIL**.** Decreto Federal nº 2.508, de 04 de março de 1998. Promulga o Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mar. 1998.

BRASIL. Decreto Federal nº 2.657, de 03 de junho de 1998. Promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 jun. 1998.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jul. 1989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. Lei Federal nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.**Diário Oficial da Repúblca Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 jun. 2000.

BRASIL. Lei Federal nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico

de resíduos.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 nov. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 334, de 03 de abril de 2003.Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, 19 maio de 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 abr. 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 maio 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan.2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 nov. de 2008.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília 2012**.Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>.

CNT. **Transporte Atual Edição Informativa do Sistema CNT Ano XV, número**

175. Março de 2011.

CNT/SEST/CENAT. Confederação Nacional do Transporte/ Serviço Social do Transporte/ Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte. **Projeto Sondagem Ambiental do Transporte – Despoluir**. Brasil, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 nov. 2002.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Diagnóstico da geração de resíduos eletroeletrônicos no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Meius Engenharia Ltda., 2009**. Disponível em: <http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2016.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração, ano base 2010.** Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/inventarios/relatorio_inventario_mineracao_2010.pdf>.

HENDGES, A. S. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos dos Portos e Aeroportos Brasileiros, 2012**. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2012/01/12/diagnostico-dos-residuos-solidos-dos-portos-e-aeroportos-brasileiros-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em: 2 maio 2016.

CTF. Cadastro Técnico Federal do IBAMA. **Relatório de Pneumáticos - Resolução CONAMA n°416/09.** Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/servicosonline/index.php/registros/relatorio-de-pneumaticos-resolucao-conama-no-41609>. Acesso em: 20 abr. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Estados: Tocantins**. Brasil, 2010a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=to>. Acesso em: 14 fev. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico IBGE 2010**. Brasil, 2010b. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> Acesso em:

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro, 2012.

ICMM. International Council on Mining & Metals. **Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity**. 2006.

INFRAERO. Empresa Brrasileira de Infraestrutura Aeroportuária. **A Infraero e o desafio do novo Brasil. Brasília, 2010.** Disponível em: <http://www.infraero.gov.br./index.php/institucional/a-infraero.html>. Acesso em: 6 maio 2016

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos industriais**. Brasília: IPEA, 2012a.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012b.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril: Resíduos sólidos inorgânicos.** Brasília: IPEA, 2013.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Terrestres. Rodoviários e ferroviários. Relatório de pesquisa. Brasília, 2012d**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002_relatorio_transptrans_terrestres.pdf>. Acesso em: 18 maio 2016.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários**. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012c.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal 2010. Decreto 7.378, de 1º de dezembro de 2010**. Disponível em <www.mma.gov.br/zeeamazonia>. Acesso em: 05/05/2016.

MMA; ICLEI. Ministério do Meio Ambiente; ICLEI-Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, DF: ICLEI-Brasil, 2012.

PEIG, D. B. **Calculadora de geração de lodos em sedimentos. 2013**. Disponível em: <http://www.danbp.org/w/Engenharia_Ambiental>. Acesso em: 02/05/2016.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999**. Disponível em: <http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>. Acesso em: 14/02/2017.

PALMAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO, 2014**.Disponívelem:

<http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_04_Residuos_Solidos_Versao_Final.pdf>.

PNSB. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008**. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Sistema de Gestão de Logística Reversa (GM&CLOG) – Programa ABINEE Recebe Pilhas. Disponivel em:<http://www.gmcons.com.br/gmclog/admin/VisualizarPostosMapaCliente.aspx>. Acesso em:

SCHNEIDER, S. C. R. F. **Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos – Estudo de caso Aeroporto Internacional Salgado Filho. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.** Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PGEA0242.pdf>. Acesso em: 6 maio 2016.

SILVA, K. C. C. **Logistica Reversa de Pneus.** IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins Campus de Porto Nacional Curso de Tecnologia em Logistica, Porto Nacional – TO, 2016.

SNIS. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2014**. Brasília, Ministério das Cidades: 2014.

TOCANTINS. Lei Estadual nº , 05 de outubro de 1989. **Constituição do Estado do Tocantins**. Atualizada em 29 de agosto de 2011.Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70431/CE_Tocantins.pdf?sequence=11>.

TOCANTINS. Lei Estadual nº 1.323, de 4 de abril de 2002. Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, 04 abr. 2002.

TRIGUEIRO, P.H.R. et al. **Disposição de pilhas: consumo sustentável e adequação do ciclo de vida. In: SILUBESA, 12., Natal, Rio Grande do Norte, 2004.** Anais. Natal, Rio Grande do Norte: APRH, 2004.

XAVIER, L.H.; CARVALHO T.C. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos. 1. ed**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

13. APÊNDICES

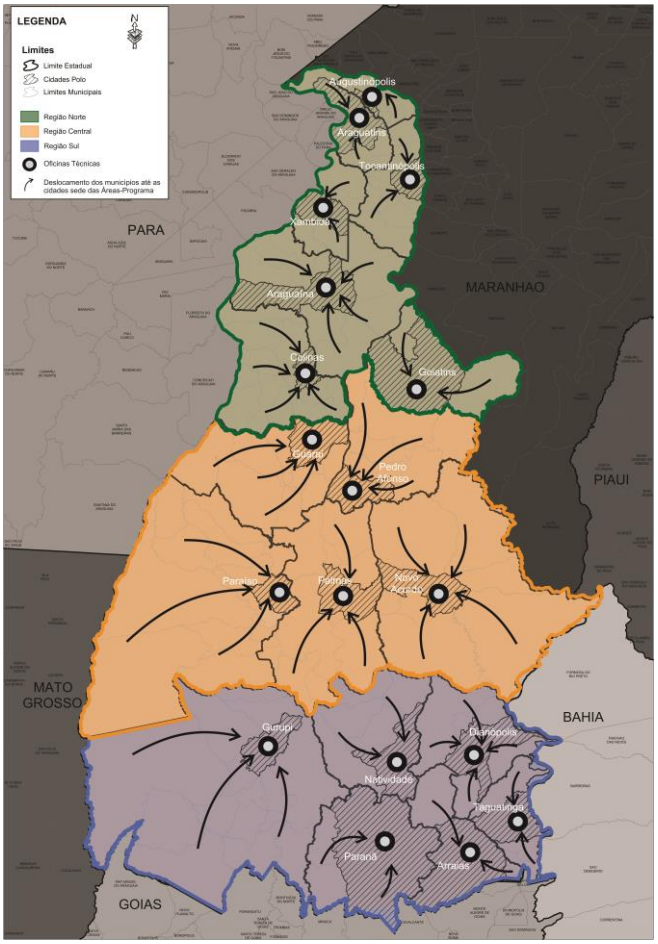
APÊNDICE A – Resumo do Relatório das Oficinas Técnicas

Documento integrante do processo de construção do PERS/TO é o Relatório das Oficinas Técnicas (produto 2 – meta 1).

As oficinas técnicas regionais foram realizadas nos municípios sede de cada uma das 18 áreas programa, entre os dias 22 de setembro a 28 de outubro de 2015. Durante esses eventos, foram apresentados dados preliminares obtidos por outras fontes, sendo algumas informações validadas pelos representantes das prefeituras. Nestas, também foi possível, complementar dados e/ou informações que não se conseguiu obter anteriormente.

Foram realizadas dinâmicas de grupo, onde os participantes, puderam manifestar a percepção da população quanto à gestão dos resíduos sólidos, ao pontuarem potencialidades e deficiências sobre esta temática nas suas localidades. Ao todo, foram 882 participantes, de cerca de 80 municípios do Estado, nas 18 oficinas técnicas realizadas.

Houve importante parceria e apoio da Semarh, que definiu a programação, realizou a divulgação (Figura 68) e agendamento dessas oficinas, que foram subdivididas em três grandes blocos. O primeiro ocorreu na região Norte; em seguida, na região Central; e, por último, na região Sul.



REGIÃO NORTE:

- Augustinópolis-22 de setembro;
- Araguatins –23 de setembro;
- Tocantinópolis - 24setembro;
- Goiatins - 29 de setembro;
- Araguaína - 30 de setembro;
- Xambioá - 01 de outubro;
- Colinas - 02 de outubro.

REGIÃO CENTRAL:

- Guaraí - 06 de outubro;
- Pedro Afonso - 07 de outubro;
- Novo Acordo -08 de outubro;
- Paraíso - 09 de outubro;
- Palmas -14 de outubro.

REGIÃO SUL:

- Gurupi - 15 de outubro;
- Natividade - 20 de outubro;
- Dianópolis - 21 de outubro;
- Taguatinga - 22 de outubro;
- Arraias - 27 de outubro;
- Paranã - 28 de outubro.

Figura 67: Espacialização da Programação para a Realização das Oficinas Técnicas.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015 e SEMARH, 2015.

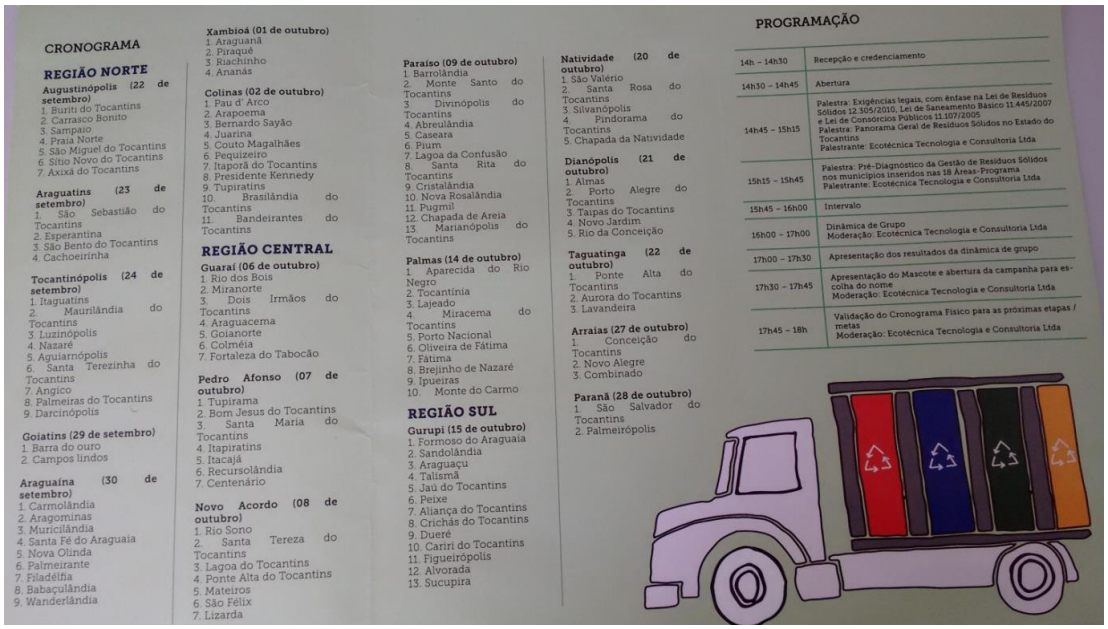


Figura 68: Folder de divulgação das Oficinas Técnicas.

FONTE: SEMARH, 2015.

De maneira geral, as oficinas contemplaram uma explanação geral sobre os resíduos sólidos nas esferas federal, estadual e regional (das áreas-programa do Estado); a realização de dinâmicas de grupo; e o lançamento da Família Mascote do PERS/TO, cuja arte, elaborada pela empresa de

consultoria, foi previamente aprovada pela equipe de supervisão do Plano(Figura 69).

Figura 69: Família Mascote do PERS/TO.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Cada uma das oficinas contém lista de presença; registros fotográficos dos eventos e dos painéis resultantes das dinâmicas de grupo; quadros com os resultados dos painéis, extraídos das fotografias dos painéis em sua íntegra; os nomes sugeridos e escolhidos para a Família Mascote. Neste documento, são apresentados apenas alguns desses itens para exemplificação.

Na tabela a seguir, constam os nomes das regionais, as datas, o número de participantes, além dos nomes eleitos para a Família Mascote em cada uma delas.

Tabela 67: Oficinas técnicas ocorridas no Tocantins.

Regional	Data	Número de participantes	Nome – Família Mascote
Augustinópolis	22/09/2015	30	Limpa-Limpa
Araguatins	23/09/2015	21	Família Seletiva
Tocantinópolis	24/09/2015	112	Ecotoc
Goiatins	29/09/2015	32	Família Recicle
Araguaína	30/09/2015	48	Família Reciclinhos
Xambioá	01/10/2015	51	Família Xô Lixo
Colinas	02/10/2015	62	Família Recicloteca
Guaraí	06/10/2015	41	Família Vilapepa

Regional	Data	Número de participantes	Nome – Família Mascote
Pedro Afonso	07/10/2015	87	Família Ricolete
Novo Acordo	08/10/2015	21	Família Recicle
Paraíso do Tocantins	09/10/2015	32	Família S.O.S. Recicla-me
Palmas	14/10/2015	99	Família Cata-Tudo
Gurupi	15/10/2015	16	Família Ecológica
Natividade	20/10/2015	93	Família Fênix
Dianópolis	21/10/2015	50	Família Papa Lixo
Taguatinga	22/10/2015	21	Família ECO
Arraias	27/10/2015	14	Família Reciclatins
Paranã	28/10/2015	52	Família Eco ciente

Fonte: ECOTECNICA, 2015.

Nas figuras a seguir apresenta-se o registro fotográfico de algumas oficinas regionais realizadas.

Regional Araguatins

Regional Augustinópolis	Regional Tocantinópolis
Regional Goiatins	Regional Xambioá
Regional Colinas	Regional Guaraí

Regional Pedro Afonso	Regional Palmas
Regional Gurupi	Regional Natividade
Regional Dianópolis	Regional Taguatinga

Figura 70: Registro fotográfico – oficinas regionais
Fonte: ECOTECNICA, 2015.

Figura 71: Resultado dos painéis da dinâmica de grupo por Regional.

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
Augustinópolis	Grande quantidade de material produzido no município, reciclados.	Descarte inadequado dos materiais nos lixões	Implantação da coleta seletiva com a inclusão de cooperativas de recicladores	6
	-	Lixão	Consórcio intermunicipal	4
	Produção de matéria orgânica	Ausência de separação do material orgânico/reciclável	Criação de usina de compostagem e/ou minhocário	4
	Quantidade de lixo elétrico e eletrônico	Falta de postos de recolhimento e descarte inadequado	Criação de postos de recolhimento e cobrança das empresas como responsáveis	-
	-	Descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos	Intensificar a fiscalização	3
	Plano de Resíduos Sólidos	Falta de recurso financeiro para execução	Financiamento e parcerias	8
	Coco babaçu	Conflitos sociais	Políticas públicas para associação das quebradeiras de coco	2
	-	Conscientização da população para políticas públicas	Implantação de programas ambientais	1
	-	Ineficiência da limpeza pública	Investimento do poder público	2
	Disponibilidade de mão-de-obra de recicladores	Falta de estrutura, treinamento	Organização dos grupos de recicladores em cooperativas	-
	Possui o Plano Integrado de Resíduos Sólidos	Possui o plano, porém não está sendo executado, aguardando o Plano do Estado	Criação de uma usina de triagem e reciclagem.	10
			Implantação da coleta seletiva	1
	-	-	Criação de uma cooperativa de catadores	-
	Está em processo de construção do aterro sanitário	-	-	-
	-	O lixo hospitalar é destinado para aterro	Parceria com a SESAU para destinar adequadamente os	8

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Não tem destinação correta do lixo hospitalar	resíduos de serviço de saúde	
	Reaproveitamento de resíduos da construção civil	Falta de colaboração das pessoas que fazem o descarte inadequado de materiais de construção civil	Elaboração e execução de um programa de E.A. (Educação Ambiental)	-
	Os troncos das árvores são apresentados para fabricação de carvão	Resíduos de galhada são enviados para o aterro	Criação de uma compostura para reciclagem de resíduos de galhada	1
	Possui o Plano de Saneamento Básico	Falta de Saneamento Básico	Construção de uma rede de esgoto no município/	12
		Caixa de tratamento de esgotos no Bairro Santa Rita	Construção de uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto)	1
Tocantinópolis	Fábrica de processamento do babaçu	Resíduos queimados do babaçu	Produção de adubos	4
	Potencial turístico	Insuficiência de limpeza pública na alta temporada	Estruturação da limpeza pública	5
		Gerenciamento do lixo na alta temporada	Coleta seletiva	
	Fábrica de ração e granjas	Disposição inadequada de restos de animais	-	-
	-	Falta de aterro sanitário e industrial	Coleta seletiva	-
			Consórcio entre municípios	13
	-	Pneus jogados no lixão	Que tenha um destino correto para os pneus	7
	Lixo hospitalar é coletado	-	Incineração adequada do lixo hospitalar	-
	Possui o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	Possui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, entretanto não está sendo	Divulgação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para população	2

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		executado.		
		A população não possui conhecimento do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos		
	Está em processo de construção o aterro sanitário (Aguiarnópolis, Darcinópolis e Palmeiras)	Disposição inadequada dos resíduos (lixão)	Construção do aterro sanitário, implantação da coleta seletiva e composteira	9
	-	Os resíduos de serviço de saúde são descartados de forma inadequada (lixão)	Aquisição de transporte adequado para os resíduos de serviço de saúde	7
		O transporte dos resíduos de serviço de saúde é inadequado	Contratação de empresa especializada para transporte e tratamento dos resíduos de serviço de saúde	-
	Possui ponto de recolhimento de vasilhames de agrotóxicos	A maioria da população não sabe que existe o ponto de recolhimento de vasilhames de agrotóxicos	Confecção de um panfleto informativo para divulgação do posto de recolhimento de agrotóxicos	-
	No município a maioria das latas são recolhidas e destinadas à reciclagem	Não possui destinação adequada para pneus	Elaborar políticas de incentivo a redução do consumo de produtos descartáveis (excesso de embalagens)	-
			Construção de um centro de triagem e reciclagem	1
			Incentivo para criação de uma cooperativa de catadores	1
			Elaboração e execução de um programa de Educação Ambiental	1

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	-	Os rejeitos são destinados para o lixão	Construção do aterro sanitário, implantação da coleta seletiva e composteira	-
	-	Os resíduos orgânicos são descartados no lixão	Construção do aterro sanitário, implantação da coleta seletiva e composteira	-
	-	Existe a empresa TOBASA que faz o descarte dos resíduos do Babaçu para o lixão	Que a TOBASA faça o plano de gerenciamento de resíduos e a destinação adequada	1
	Os resíduos de construção civil são utilizados em aterro de lotes	Nem todo resíduo de construção civil é aproveitado em aterros, é destinado para o lixão	Fazer a triagem dos resíduos de construção civil	1
	Indústria de beneficiamento do coco babaçu (TOBASA)	Não utilização do epicarpo(resíduo industrial)	Transformação do epicarpo em briquetes (usina)	5
	Lixo orgânico residencial Podas de árvore - urbana	Não utilização da poda urbana (queima)	Compostagem do lixo residencial (usina)	7
	Granjas de frango de corte Cama e esterco de frango	Resíduos das granjas depostos de forma inadequada geram odor forte	-	-
	Construção civil	Falta de reaproveitamento dos resíduos da construção civil	Usina de beneficiamento de resíduos de construção civil	-
		Disposição de resíduos de construção de forma inadequada		-
	Plástico, latinhas, garrafas pet Borracharia (pneus)	Pneus sem aproveitamento causando poluição	Implantação da coleta seletiva para reciclagem	6
	Agrotóxico – Centro de Recepção de Embalagens	-	Ampliar divulgação do Centro de Recepção de Embalagens de Agrotóxicos	2

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Embalagem de óleo lubrificante e óleo usado	Resíduos de postos e oficinas mecânicas (óleos e vasilhames)	Criação do sistema de recepção do óleo e vasilhames (industrial)	6
	-	Lixão	Consórcio intermunicipal com a cidade de Nazaré	11
	-	O lixo hospitalar é enterrado sem tratamento no lixão	Geradores de resíduos de saúde ser responsável pela sua disposição final	-
	Turismo	Aumento na geração de lixo pelos turistas, que triplica na época de temporada	Programa de Educação Ambiental	9
Goiatins	• Resíduos Recicláveis; • Educação Ambiental; resíduo de saúde; • Existência da brigada para auxílio da educação ambiental; • Planos Municipais de catadores de resíduos sólidos; • Existência de Consórcio (Barra do Ouro, Goiatins, Palmeirante) - União 2; • Existência do Aterro Sanitário; • Centro de triagem; • Criação das associações de recicláveis; • Produção em grande quantidade.	Transportes dos resíduos Falta de veículos para coleta de resíduos de saúde	Criação de projetos a partir de consórcio para obter recursos para transporte	11
		Falta de associações de catadores recicláveis	Criação das associações a partir dos municípios (como incentivo)	10
		Falta de programas sobre educação ambiental Falta de comprometimento da comunidade	Intensificação dos programas sobre coleta seletiva e educação ambiental à comunidade	9
		A coleta municipal dos resíduos	Implantação efetiva dos planos municipais de resíduos	10
		Falta de capacitação técnica	-	-
		Dificuldade na aplicação da legislação sobre resíduos	-	-
		-	Início da operação de aterro sanitário	14
		Ausência de coleta seletiva	Criação de cooperativas	10
		Não há uma coleta adequada	Consórcio intermunicipal para coleta e transporte	6

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Disposição inadequada (lixão)	Criação de estação de tratamento para compostagem (adubo)	10
			Definição ou enquadramento do grande gerador	11
		Falta de orientação	Fiscalizar e orientar o pequeno produtor	6
		-	Implantação de Educação Ambiental na grade curricular e conscientização da população	15
Araguaína	• Horta comunitária; • Viveiro de mudas; • Plantas medicinais; • Reciclar pneus; • Garrafas PETs; • Alumínio; • Pneus inservíveis; • Produção de tijolos dos resíduos da construção civil; • Equipe de informática; • Baterias e pilhas; • Lixo hospitalar; • Restaurantes, pastelarias, lanchonetes e pit.dogs; • Aterro sanitário; • Várias empresas no ramo alimentício (restaurantes);	Falta de professores na educação ambiental	Capacitação nas escolas e comunidades	4
		Ausência de proteção nas nascentes	Plantar árvores	8
			Conscientização sobre queimadas	-
		Poluição aquática	Água tratada para a comunidade e escolas	4
		Ausência de coleta seletiva	Implantar coleta seletiva	6
		Ausência de fiscalização	Intensificar fiscalização	1
		Ausência de fiscalização nas oficinas, trocas de óleo e lavadores		
		Poluição com agrotóxicos nos córregos e rios		
		Degradação do Meio Ambiente		
		Respeito ao ser humano (descarte inadequado dos resíduos de serviços de saúde)		
		Agrotóxicos		
		Falta de conscientização ambiental	Educação ambiental	10

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	• Autoclave no aterro; • Grande número de estabelecimentos de serviço de saúde; • Município pólo de serviço para a população média 1ml/hab; • Grande oferta de material; • Existência de cooperativa e associação.	Destinação incorreta de resíduos da construção civil	Reciclar lixo da construção civil	3
		Falta das empresas que recolherem (logística reversa)	Fiscalização de logística reversa	2
		-	Instalar empresa de reciclagem em todo estado	3
		-	Criar cooperativas de reciclagem	5
		-	Artesanatos	3
		Falta de ação do poder público nas três esferas	-	-
		Falta de projetos	-	-
		Óleo saturado	-	-
			Produção de gás (biodigestor)	5
		Baixo nível de informações dos empreendedores	Cadastro de empresas que fazem segregação de resíduos	2
			Parceria com rede de ensino para produção de adubo	2
		Falta de sensibilidade dos prestadores de serviços, segregação e armazenamento	Fiscalização PGSS	4
		Falta de coleta seletiva	Incentivo para coleta seletiva nas residências	8
			Indústria para transformação	4
		Espaço com estrutura precária	-	-
		-	Implantar indústrias que utilizam materiais para reuso	7

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
Xambioá	• Coleta de resíduos; • Abatedouro; • Mineração; • Aproveitamento de material da construção; • Extração vegetal; • Coletor basculante; • Geração de resíduos recicláveis; • Destinação correta dos resíduos minerários; • Aproveitamento de resíduos orgânicos; • Reaproveitamento de pneus.	Coleta seletiva (falta)	Coleta seletiva (implantar)	22
			Usina de triagem	5
			Criação de cooperativa	19
			Ponto de coleta de logística reversa	15
			Parcerias com empresas privadas	9
		Destinação inadequada	-	-
		-	Compostagem	12
		Aterro sanitário (falta)	-	-
		Comunicação e mobilização	Inclusão na grade curricular – Educação Ambiental	17
			Implantar Agenda 21 nas escolas	12
		Lançamento de esgoto no “rio”	-	-
		Containers de lixo (falta)	-	-
		Saneamento básico (falta)	-	-
		-	Implantar a defesa civil municipal	2
		Associação de catadores	Criação de associação	1
			Centro de triagem	1
		Falta de educação ambiental	Educação ambiental efetiva	1
		Falta de coleta seletiva	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Resíduos de agrotóxicos	Conscientização sobre resíduos agrotóxicos	-
		Resíduos gerados da pesca	Criação de locais de recolhimento de agrotóxicos	4
		Destinação incorreta de resíduos sólidos urbanos	-	-
		Destinação dos resíduos de bateria, pilhas, etc.	Criação de um ponto de coleta	4
		Resíduos de saúde (falta de coleta e destinação adequada)	Fiscalização sobre RSS	6
		-	Criação de um consórcio intermunicipal	3
		-	Criação de um aterro sanitário	4
		-	Elaboração do PGRS municipal	5
	Alta geração	Ausência de programa de reutilização	Implantar usina de compostagem	13
			Parceria com compra direta	
			Escola da Natureza	
	Aterro sanitário operando	-	-	-
	Alta geração	Falta de organização formal	Parceria com catadores	12
	Galpão de triagem		Incentivo financeiro aos catadores / Ecopontos	
	Empresas coletoras de recicláveis	Ausência de coleta seletiva		
	Artes em PET			
	-	Ausência de coleta seletiva	Atuação eficaz da associação	4
	-	Associação de catadores atuantes		
	-	Educação Ambiental		

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Coleta especializada	Desorganização dos geradores	Aprimorar a fiscalização PGRSS dos geradores	8
	Autoclave		Incineração	
	Fiscalização efetiva	-	Aplicação PMIGRS	4
	Aterro de resíduos inertes	Reaproveitamento	Programa de reuso e descarte apropriado	4
		Separação dos RCC´s dos domésticos		
		Uso e descarte adequado		
	-	Ausência de coleta e disposição final adequada	Incineração	3
Colinas	• Resíduos orgânicos; • Compostagem vegetal; • Associação de catadores; • Geração Renda; • Projeto de Educação Ambiental; • Gestão de resíduos agrotóxicos; • Existência de PRS municipal; • Resíduo de curtume com destino correto; • Alta geração de resíduos da construção civil.	Trabalhar a motivação dos catadores	Motivar cooperativas	8
		Ausência de incentivos para reciclagem como fonte de renda		
		-	Coleta seletiva	4
		Trabalhar a Educação Ambiental na sociedade em geral	Promover ações de Educação Ambiental	4
		Falta de recursos do Governo Federal	Consórcios intermunicipais	22
		Logística reversa ineficiente	-	-
		Burocracia no licenciamento ambiental	-	-
		-	Implantar em outros municípios a compostagem vegetal	-
		-	Reaproveitamento dos resíduos da construção civil	4
		-	Criação de usina de compostagem	16
		Falta de transporte apropriado para coleta	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Falta de Educação Ambiental efetiva	Sensibilizar a população quanto a Educação Ambiental	11
		Descarte de lixo na rua		
		Falta de ponto para descarte de pilhas, lâmpadas, baterias, etc.	Pontos específicos para coleta de lâmpadas, pilhas, baterias, etc.	16
		Falta de legislação voltada para resíduos	-	-
		Falta de transporte apropriado para coleta	-	-
		Falta de Educação Ambiental efetiva	Sensibilizar a população quanto a Educação Ambiental	11
		Descarte de lixo na rua		
		Falta de legislação voltada para resíduos	-	-
		Falta de fiscalização dos resíduos	-	-
		Falta de coleta seletiva	Incentivo do governo, usina reciclável	5
			Criação de centro de triagem	4
			Triagem de coleta seletiva	8
		Falta de coletores padronizados	Pontos de recebimento de resíduos recicláveis	4
		Destinação inadequada do lixo hospitalar	-	-
		Coleta inapropriada do lixo hospitalar	Carro específico para coleta de lixo hospitalar	2
		Falta de cooperativas, associações para catadores	Criar associações e cooperativa para catadores	3
Pedro Afonso	Iniciativas para aproveitamento dos RS orgânicos (Pedro Afonso)	Os RS Orgânicos não são aproveitados	Implantação de Programas Educativos	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Existe PGRS Intermunicipal (PA, Tupirama e Bom Jesus)	Falta de informações	Estruturação das praias (Infraestrutura para disponibilização dos RS)	-
	Possuem potencial turístico (praias)			
	-	Não existe espaço nas escolas para implantação de compostagem (algumas)	-	-
	Existe associação de catadores formalizada (Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus)	-	Criação e formalização de Associação/cooperativas de catadores do RS, nos municípios de Itacajá, Centenário e Santa Maria	3
	-	-	Implantação de pontos de entregas voluntárias	2
	Existem projetos de reaproveitamento de materiais recicláveis	-	Implantação de usina de reciclagem	5
	Existe o Projeto AMA no município de Pedro Afonso	-	-	-
	Existe usina de produção de etanol, com plano de gerenciamento implantado	Não há Planos de Gerenciamento dos RS na indústria metalúrgica	Elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de RS na indústria metalúrgica	-
	Existem indústrias de grãos; metalúrgica e construtora; e matadouro.			
	Existe indústria de cascalho	A indústria de cascalho não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos	Fortalecer a fiscalização ambiental	1
	-	-	Implantação de pontos de entrega para pilhas, baterias de celulares, lâmpadas fluorescentes	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	-	-	Maior esclarecimento à população sobre a destinação dos RSS	-
			Terceirização para coleta e destinação dos RSS	1
	Existe consórcio intermunicipal (Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus)	Todos os rejeitos estão sendo destinados no lixão	Construção do aterro sanitário de forma consorciada	1
	-	Existe parcialmente o aproveitamento dos resíduos de construção civil	Construção de indústria de processamento de resíduos de construção civil para pavimentação asfáltica	-
	Os maquinários são lavados fora do município	-	-	-
	Existe indústria que recolhe baterias de barras	Não existe conhecimento das empresas que recolhem os resíduos especiais	Implantação de Programa de Educação Ambiental	1
	Os produtores da região reaproveitam a matéria orgânica para adubação da terra	-	Diminuição do uso de agrotóxicos nas lavouras	-
			Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos	-
	PMGIRS	Gerenciamento inadequado de resíduos	Consórcio Intermunicipal	-
			Recursos	
	Lixo orgânico	Disposição inadequada do lixo	Usina de compostagem	3
	Pessoas interessadas na coleta de lixo	Local, incentivo e recurso	Criação de associações de catadores	4
			Programa de Educação Ambiental	-
			Incentivo e divulgação de boas práticas	1
	Usina de álcool	-	-	-
	Geração de energia pelo bagaço da cana	-	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Reaproveitamento de pneus e garrafas PETs	-	-	-
	Matadouro	-	-	-
	Resíduos de serviços de saúde	Disposição inadequada (lixão) RSS	Contratar empresas de coleta, transporte, tratamento e disposição final RSS	1
	Resíduos de construção civil	Disposição inadequada de resíduos de construção civil	Implantar uma usina de reciclagem de materiais de construção civil/consórcio	-
	Embalagens de agroquímicos	Falta de local apropriado para armazenar embalagens de agroquímicos	Reestruturar pontos de coletas de embalagens de agrotóxicos	1
			Criar campanhas educativas para devolução de embalagens de agrotóxicos	1
	Grande quantidade de resíduos orgânicos	Falta conscientização na separação de resíduos	Compostagem	-
			Reeducação Ambiental	-
			Plano de Gerenciamento de resíduos	-
			Implantar coleta seletiva, reutilização e reciclagem	-
	Grande proporção de embalagens produzidas pelo comércio	Falta conscientização na separação de resíduos	Plano de Gerenciamento de resíduos	-
			Implantar coleta seletiva, reutilização e reciclagem	-
	Bunge – açúcar e álcool	Geração de resíduos em grande quantidade e uso lixão municipal	Maior fiscalização e cumprimento da lei	1
	-	Falta de coleta de resíduos especiais	Incentivo e conscientização do destino adequado de pilhas e baterias	3

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Grande quantidade de resíduos produzidos nos serviços de saúde	Destino inadequado do lixo	Licenciamento da área para destinação ou contratação empresa especializada	1
	-	Falta de coletor de entulho	Criação Lei Municipal para resíduos da construção civil	2
Novo Acordo	Grande quantidade de Resíduos Domésticos	Não tem coleta adequada	Implantação de compostagem	14
	Reaproveitamento de folhagens pelos pequenos produtores (adubação verde)	-	-	-
	Existe programa de educação ambiental, realizado pelas escolas e pela prefeitura em Mateiros.	Falta coleta seletiva	Ativar/ Reativar coleta seletiva	9
		Grandes distâncias entre os municípios para formação de consórcios	Implantação de Eco pontos	1
		Condições ineficientes das estradas	Criação e formalização da Associação/ Cooperativa de catadores	1
			Criar e Implantar programa de EA, nos municípios de Novo Acordo e Lagoa do Tocantins	6
		-	Implantação de Usina de Triagem e reciclagem dos RS	4
		-	Incentivo por meio do Governo com taxas de desconto para devolução dos vasilhames	3
	Existe grande potencial turístico	-	-	-
	Existe Matadouro	Os resíduos gerados no matadouro são destinados de forma inadequada	Fortalecer a fiscalização e o monitoramento	-
	Existe empresa que recebe os vasilhames de agrotóxicos	Não existe a devolução (adequada) dos vasilhames de agrotóxicos pelos produtores rurais	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	-	Não existe a destinação adequada dos RSS	Implantar PGRS nos municípios	1
			Formalizar parceria para contratação de empresa para destinação dos RSS	7
	-	Os rejeitos então sendo destinados no lixão	Implantação de Aterro Sanitário	1
	Os resíduos de construção civil (em sua maioria) são aproveitados	-	Reciclagem de resíduos da construção civil	1
			Implantação de consórcio municipal	6
	-	-	Estimular a articulação entre Estado e Municípios, associação/cooperativa de catadores para implantação da logística reversa.	1
	Existe indústria de cerâmica	-	-	-
	Galhadas	-	Adubo (agricultura familiar)	1
		-	Adubo (paisagismo, viveiro de muda)	1
	Pet, latinha, papelão, sacolinha.	Não tem um grupo formalizado de catadores	Associação de catadores	11
	-	Não tem coleta seletiva	Educação ambiental, coleta seletiva	9
	-	Não tem informação sobre compradores de resíduo reciclável	Geração de Renda	9
	Geração de vasilhames	-	Disponibilizar pontos de coletas mais próximos	7
	Matadouro	Não atende as especificações de funcionamento	Mudança para local adequado e que atenda todas as especificações	5
		Poluição do ar, localidade centro da cidade.		

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Cerâmica	Retirada da madeira utilizada na fabricação de telhas e tijolos	-	-
		Madeira para a cerâmica é retirada sem licença	-	-
	-	Não existe tratamento adequado RSS	Terceirizar a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde.	4
	Geração de RCC	-	RCC – Aterramento em valas e pouca quantidade vão para o lixão	7
	Geração de Pneu	Não atende a legislação	Atender legislação logística reversa	2
	Política de Logística Reversa	Não cumprimento da legislação	Cumprimento da legislação	1
Gurupi	• Aterro sanitário – Gurupi; • Restaurantes, feiras, domicílios; • Compostagem nas escolas municipais de Cariri; • Prefeitura de Gurupi apoia a associação de catadores de produtos recicláveis; • Captação de recursos através do ICMS – Gurupi; • Empresa terceirizada Coleta e tratamento RSS; • Política reversa – ponto de coleta próxima ao aterro – Gurupi; • Existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico; • PGRS Municipal de	Falta de política pública	-	-
		-	Identificação do agricultor familiar para aproveitamento dos resíduos orgânicos	7
		-	Compostagem	5
		Conscientização e sensibilização	Articulação com empresas que produzem resíduos orgânicos para destinarem à compostagem	5
		-	Desenvolver compostagem nas escolas	6
		-	Buscar parcerias entre os órgãos do meio ambiente – unir forças	6
		Falta de lixeiras – Gurupi	-	-
		Falta de coleta seletiva	-	-
		Mudança de hábito da população	Educação ambiental	29
		Falta de incentivo as boas práticas	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Gurupi; • Resíduo orgânico; • Projeto de Coleta de Resíduos Radioativos – Pilhas... UFT;	Falta de fiscalização no descarte de materiais próximo às nascentes - Gurupi	-	-
		Ausência de local para descarte de material de construção civil	Divulgação e fiscalização de “bota fora”	5
		Falta de pontos de disposição de resíduos (pilhas, pneus, baterias, lâmpadas).	Pontos de coletas de baterias, pilhas, lâmpadas, pneus (incentivo)	21
		-	PEV’s	4
		Interesse econômico é maior que os ambientais e sociais	Mecanismos do governo estadual para apoiar os municípios na gestão dos resíduos sólidos	3
		Falta de plano de GRSI	Plano de GRSI	7
		Responsabilidade do gerador em destinar	-	
		-	Solicitar PGRS dos grandes geradores	4
		-	Incentivo a indústria local	4
		Falta de área para implantação do A.S. (Sucupira)	Aquisição de área para implantação do A.S.	6
		-	Áreas de transbordo para resíduos inertes, orgânicos.	17
		Fiscalização Deficiente / Falta de pessoal	Intensificar a fiscalização (municipal)	15
		Coleta seletiva não atende todos os bairros (GPI)	Instalar pontos de coleta seletiva nos bairros	18
		Destinação de resíduos da construção civil inadequada (GPI)	Implantar usina de aproveitamento dos resíduos de construção civil	9

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Falta de Associação de Catadores (Outros Municípios)	-	-
		Falta de estruturação dos municípios menores	Aquisição de equipamentos apropriados	8
		-	Destinação de materiais inertes para recuperação de áreas degradadas (PRAD)	5
		Resíduos especiais sem local para destinação	-	-
		Falta de aproveitamento de resíduos orgânicos	Implantação de composteiras comunitárias	7
		Destinação de resíduo hospitalar inadequada, Regional Gurupi	Criação de um sistema para coleta de resíduo hospitalar particular	3
		-	Criação de parcerias entre os municípios da regional de Gurupi para destinação de pneus – Logística Reversa	10
Paranã	• Coleta regular R.S.U.; • Diálogo de consórcio; • Plano municipal de saneamento básico e R.S.U; • Diálogo do aterro sanitário R.S.U.; • Varrição regular R.S.U.; • Pedalada ecológica R.S.U; • Conscientização ambiental - R.S.U.; • Agricultura familiar; • Prensa de reciclagem; • Local e o projeto	Falta de caminhão de lixo R.S.U.	Aquisição do caminhão apropriado para coleta de lixo	25
		-	Estender a coleta p/ os finais de semana.	3
		Queima de lixo	Conscientização de como evitar a queima do lixo	3
			Ponto de coleta voluntária. R.S	2
		Vandalismo	Processo de conscientização (Educação Ambiental)	3
		Lixo hospitalar junto com o lixo orgânico.	Lixo hospitalar (coleta e disposição adequadas).	10
		Falta de fiscalização ambiental no município	Nomeação de um fiscal ambiental com formação na área.	6
		Localização do lixão inadequada	-	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Paranã; • Em formação cooperativa de catadores (Paranã); • Prensa, espaço p/ coleta seletiva (todos); • Plano municipal de resíduos sólidos (Paranã, São Salvador); • Consórcio (Paranã, São Salvador, Palmeirópolis); • Pneus são utilizados para construção de represas, etc.(Palmeirópolis); • ADAPEC fiscaliza a destinação de resíduos agrotóxicos; • Escola Floracy – realizou oficinas de reciclagem – brinquedos, jardinagens, canteiros, etc.; • Cestas de lixo nas Praças; • Coleta eficiente; • Uso de entulho para reparo de ruas e aterros (São Salvador); • Fornecimento pela prefeitura de latões e suportes para o lixo.	R.C.C Entulhos (disposição inadequada)	-	-
		Não divulgação de ações	Palestras p/ os gestores, professores e comunidade	4
		-	Equipamentos de proteção individual (EPI) para os funcionários de coleta de lixo	9
		-	Destinar uma pá mecânica e retro escavadeira, exclusivamente para a secretaria de urbanismo	2
		-	Disponibilizar tambores de lixo adequados	1
		Falta de recursos financeiros (todos)	Criar fundo municipal de meio ambiente	16
		Burocracia para recursos (Paranã)	-	-
		Resíduos de construção vão para o lixão	Disponibilização de containers para coleta em pontos estratégicos	1
		Falta coletor residencial (lixeiras domésticas)	Coleta de lixo residencial e padronização	2
		Resíduos da saúde vão para o lixão	Terceirização dos resíduos da saúde	4
		Não tem transporte adequado (Paranã) caminhão compactador	-	-
		-	Compostagem do lixo orgânico para município	6
		-	Conscientização para a coleta seletiva	4
		-	Técnicos que “trabalhe” capacitados	3

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		-	Formação em Educação Ambiental para comunidade em geral escolas	14
		-	Participação popular, conscientização da redução da geração de resíduos domésticos	2
		-	Capacitação de gestores em resíduos sólidos	3
		-	Conscientização do cidadão	6
		-	Utilização de aterros, aterramento, tampar buracos, erosão	3
		Existência de lixão	Criar parcerias com as universidades para construção de aterro, recuperação da área de lixão	4
			Controlar o acesso do lixão	5
		Falta de conscientização da população	Programa de educação ambiental	3
		Mistura do lixo	Incentivo a separação do lixo	4
			Coleta seletiva do lixo	5
		Falta de informação da população	Campanhas educativas no rádio	6
			Programa de incentivo a separação do lixo	1
		Dificuldade de captação de recursos	Parceria entre as secretarias do Meio Ambiente e Educação	10
		Municípios carentes	Programa de apoio aos municípios para compra de maquinários e equipamentos	4
		O lixo não é tratado como prioridade	Conscientização para redução da geração de lixo	1
		Resíduo de construção deixado na área, próximo à obra	Criação de central de entulho	2

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Entendimento da população de que a prefeitura é responsável por resolver tudo	Palestras nas escolas	5
		Desobediência ao calendário da coleta de lixo	Punição para quem não cuida do seu lixo (nas ruas)	5
		Grande número de vandalismo derrubando lixeiras	Mais cestos de lixo (mais altos)	2
		-	Conscientização para a coleta do lixo deixado nas praias, rios	3
		-	Incentivar uso de composteiras	-
Paraíso do Tocantins	Resíduo orgânico em grande quantidade	Disposição inadequada	Compostagem	3
	Existência de duas cooperativas em Paraíso	Falta de instalações e equipamentos adequados	Projeto para obter recursos para compra dos equipamentos e melhoria das instalações	2
	Existe indústria de cerâmica	Geração de resíduo sem fiscalização	Fortalecer a fiscalização e o monitoramento	2
	Existe grande quantidade de resíduos especiais (pilhas, baterias de celulares, lâmpadas fluorescentes)	Falta de normativas e ponto de coleta especifica para resíduos especiais	Criar regras e normas para coleta específica de resíduos sólidos (especiais)	2
	Incinera o resíduo de serviço de saúde (Paraíso – TO) (Terceirizado)	Falta de destinação adequada do RSS	Terceirização do RSS	3
	Produção considerável de rejeitos	Disposição inadequada dos rejeitos	Reaproveitamento e reutilização dos rejeitos	-
	-	-	Construção de aterro sanitário	1
	-	-	Criação de consórcios intermunicipais (Rosalândia, Paraíso, Monte Santo, Barrolândia, Pugmil)	1

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	Grande quantidade de resíduos de construção civil	Falta de tecnologias para o tratamento dos resíduos de construção civil	Implantação de tecnologias adequadas para reaproveitamento de resíduos da construção civil	4
		Os resíduos de construção civil são parcialmente aproveitados		
	Geração de grande quantidade de embalagens advindas da agricultura	Falta de destinação adequada dos vasilhames de agrotóxicos	Fortalecer a fiscalização e o monitoramento de forma integrada	-
	Aumento no consumo de equipamentos tecnológicos	Falta de pontos de coletas	Implantação de pontos de coleta e implementação da legislação	2
	Aumento na produção de minerais	Geração de impactos ambientais (disposição inadequada do rejeito)	Modernização de sistemas industriais para minimização de perdas	2
	Potencial turístico (cavalgada – turística – Divinópolis)	Falta de tratamento adequado	Produção de adubo orgânico	3
			Fortalecer a fiscalização quanto a destinação dos resíduos	3
	Existência de associação de catadores em Paraíso do Tocantins	Falta de apoio as associações de catadores	Criação e formalização de associações/cooperativas de catadores (Pium e Divinópolis)	1
			Maior aproveitamento dos resíduos recicláveis	4
			Fortalecer as associações de catadores existentes (disponibilização de local/equipar) (Paraíso do Tocantins)	1
	-	-	Criação e implementação de programa de educação ambiental	-
	Indústrias: -café paraíso; -frango norte; -arroz tio Jorge;	Resistência por parte de algumas indústrias na doação dos	Criar leis de incentivo fiscal para empresas que doarem material reciclável	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
	-telhas; -supermercados.	resíduos gerados a associação de catadores		
	Doação de resíduos gerados pelos grandes supermercados a associaçãode catadores	-		
	Existência de coletores de pilhas/baterias diferenças/baterias de celulares em desuso em Pium	-	-	-
	Entrega de pilhas/baterias e celulares em ecopontos em Palmas	-	Criar ecopontos para entrega dos resíduos (em todos os municípios)	2
	Construção de lixeiras com utilização de pneus inservíveis	Falta de local para armazenamento de pneus	Criar e manter centro de recepção de pneus em Paraíso do Tocantins para atender a região	2
	-	Queima de pneus	-	-
	-	Não recolhimento (pneus)	-	-
	O tratamento dos RSS de Paraíso do Tocantins é realizado por incinerador licenciado	Destinação inadequada dos RSS (Pium e Divinópolis)	Contratação de empresa especializada na coleta/transporte/ tratamento/destinação RSS	1
		Com exceção de Pugmil, todos os municípios da região utilizam o lixão como destinação final		
	-	-	Construção de aterro sanitário	2
	-	Grande geração de resíduos de construção civil	Instalação de usina de reciclagem de construção civil	23
	-	Grande geração de embalagens de agroquímicos em: Pium, Divinópolis	Instalação de pontos de coleta de embalagens de agroquímicos	-

Regional	Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
		Falta de pontos de entrega das embalagens de agroquímicos		
	-	-	Fortalecer a fiscalização quanto à destinação dos resíduos	2
	-	-	Investimento de parte do ICMS ecológico nas ações estabelecidas pelo plano estadual dos resíduos sólidos	1

Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
Possui o Plano Integrado de Resíduos Sólidos	Possui o plano, porém não está sendo executado, aguardando o Plano do Estado	Criação de uma usina de triagem e reciclagem.	10
		Implantação da coleta seletiva	1
-	-	Criação de uma cooperativa de catadores	-
Está em processo de construção do aterro sanitário	-	-	-
-	O lixo hospitalar é destinado para aterro	Parceria com a SESAU para destinar adequadamente os resíduos de serviço de saúde	8
	Não tem destinação correta do lixo hospitalar		
Reaproveitamento de resíduos da construção civil	Falta de colaboração das pessoas que fazem o descarte inadequado de materiais de construção civil	Elaboração e execução de um programa de E.A. (Educação Ambiental)	-
Os troncos das árvores são apresentados para fabricação de carvão	Resíduos de galhada são enviados para o aterro	Criação de uma compostura para reciclagem de resíduos de galhada	1
Possui o Plano de Saneamento Básico	Falta de Saneamento Básico	Construção de uma rede de esgoto no município/	12
	Caixa de tratamento de esgotos no Bairro Santa Rita		
		Construção de uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto)	1

APÊNDICE B – Resumo do Relatório das Audiências Públicas Regionais

A versão preliminar do PERS/TO foi apresentada, aos representantes do poder público e à sociedade em geral, durante as Audiências Públicas Regionais realizadas nos municípios de Araguaína, Gurupi e Palmas, respectivamente nos dias 18, 20 e 25 de abril de 2017. O objetivo principal destas audiências foi debater com os principais atores envolvidos na gestão e manejo dos resíduos sólidos as diretrizes, estratégias, metas, programas e projetos que irão nortear o plano estadual.

Durante as audiências, foram realizadas apresentações abordando a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Panorama Estadual da Gestão de Resíduos Sólidos que serviram de embasamento para os participantes, por meio de discussões setoriais, proporem sugestões especificas para as tipologias de resíduos sólidos que o PERS/TO contemplou, a saber: resíduos sólidos urbanos e comerciais; resíduos sólidos agrossilvopastoris e dos resíduos de logística reversa; resíduos sólidos de saúde e de saneamento; resíduos sólidos industriais e de mineração; e resíduos sólidos da construção civil e de transporte.

A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh) encaminhou convites para todas as prefeituras municipais do Tocantins e utilizando-se de diversas ferramentas de comunicação, divulgou os eventos, por meio de rádios, carros de som, jornais e das redes sociais.

A convocação para participar das Audiencias Públicas foi publicada no Diário Oficial do Estado nº 4.830 de 21 de março de 2017, conforme mostra a figura a seguir:

34 DIÁRIO OFICIAL Nº 4.830 Ano XXIX - Estado do Tocantins, terça-feira, 21 de março de 2017

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

AUDIÊNCIAS PÚBLICAS
PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO TOCANTINS - PERS/TO

O Governo do Estado, por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, vem convidar toda a comunidade do estado a participar das Audiências Públicas Regionais para apresentação, análise e sugestões da versão preliminar do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, atendendo ao dispositivo da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Data: 18/04/2017Local: ARAGUAÍNA/TO - Instituto Tocantinense Presidente,Antônio Carlos - ITAPAC - Av. Filadélfia 568 - St. Oeste, Araguaína - TO, CEP: 77816-540.
Horário: 08h às 18h

Data: 20/04/2017Local: GURUPI/TO - Centro Universitário UNIRG Campus I - Avenida Antônio Nunes da Silva, nº 2195, Parque das Acácias, CEP: 77425-500.
Horário: 08h às 18h

Data: 25/04/2017Local: PALMAS/TO - Faculdade Católica - FACTO Campos I - Quadra 1402 Sul, Avenida Teotônio Segurado, LT 01 - CEP: 77061-002.
Horário: 08h às 18h

A versão Preliminar do Plano Estadual de Resíduos Sólidos estará disponível para consulta pública no site: www.semarh.to.gov.bre e na sede da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH, situada na Praça dos Girassóis em frente da Secretaria da Fazenda - SEFAZ - Plano Diretor Norte.

As manifestações e sugestões serão recebidas nas Audiências Públicas e no e-mail: pers@semarh.to.gov.br.

LUZIMEIRE CARREIRA
Secretária

SECRETARIA DA SAÚDE

PORTARIA GABSEC/SES/DGP/Nº 0187, DE 09 DE MARÇO DE 2017.

O SECRETÁRIO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no disposto no art. 42, §1º, incisos I, II e IV, da Constituição Estadual;

CONSIDERANDO o art. 23, §2º, da Lei nº 2.670, de 19 de dezembro de 2012;

CONSIDERANDO o Decreto Estadual nº 5.282, de 23 de julho de 2015, alterado pelo Decreto nº 5.303, de 09 de setembro de 2015;

CONSIDERANDO as Cláusulas Primeira e Segunda, inciso I, alínea "c" e o anexo que trata da cessão de pessoal, do Convênio nº 010/2016, fira do entre o Estado do Tocantins, por intermédio da Secretaria Estadual da Saúde e o Município de Barrolândia, por intermédio da sua Secretaria Municipal de Saúde.

RESOLVE:

Art. 1º CEDER, a partir da data da publicação, para a Secretaria Municipal de Saúde de Barrolândia, o servidor HAROLDO SERGIO LEMES, Técnico em Enfermagem, matrícula nº 1160800/1.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCOS E. MUSAFIR
Secretário de Estado da Saúde

PORTARIA GABSEC/SES/DGP/Nº 0188, DE 09 DE MARÇO DE 2017.

O SECRETÁRIO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no disposto no art. 42, §1º, inciso I, II e IV, da Constituição Estadual, e do disposto no art. 35, da Lei nº 1.818, de 23 de agosto de 2007,

Considerando a Instrução Normativa Geral Nº 02/2015, de 17 de setembro de 2015, resolve:

REMOVER

Art. 1º A servidora LUDMYLA SARAH COSTA SILVA AMORIM, Gestor Público, matrícula nº 1042823/3, da Diretoria de Instrumentos de Planejamento para Gestão do SUS para a Superintendência de Políticas de Atenção à Saúde, retroativo a 13 de fevereiro de 2017.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCOS E. MUSAFIR
Secretário de Estado da Saúde

PORTARIA/SESAU/Nº 189, DE 20 DE MARÇO DE 2017.

Designa os servidores, Marcelo Campos Monteiro, CPF 133.374.208-85, CREA 133.374.201/D-TO e Paulo Chianca Silva, CPF 029.923.351-00, CREA 211438/D-TO, para atuarem como fiscal de contrato e substituto do fiscal, respectivamente, do Contrato nº 32/2017.

O SECRETÁRIO DE ESTADO DA SAÚDE DO TOCANTINS, no uso de suas atribuições legais, consoante o disposto no art. 42, §1º, incisos II e IV da Constituição do Estado do Tocantins e em conformidade com o art. 67 da Lei Federal nº 8.666/93.

RESOLVE:

Art. 1º Designar os servidores nominados para, sem prejuízo de suas atribuições normais, exercerem os encargos de Fiscal de Contrato e respectivo Substituto, para o caso de impedimento e afastamento legal do titular do contrato elencado a seguir:

FISCAL DE CONTRATO: Marcelo Campos Monteiro, CPF 133.374.208-85, CREA 133.374.201/D-TO;
SUBSTITUTO: Paulo Chianca Silva, CPF 029.923.351-00, CREA 211438/D-TO
NÚMERO DO CONTRATO: 32/2017;
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº: 2016/30550/009403;
OBJETO DO CONTRATO: Seleção de empresa especializada em construção civil, com fornecimento de mão de obra e material. Ampliação e Adequação de edifício para prestar o serviço de Radioterapia em Araguaína-TO.
VALOR TOTAL DO CONTRATO: R$ 358.000,67 (Trezentos e cinquenta e oito mil sessenta e sete centavos);
DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: 10.305.1165.3025
FONTES: 0225
CONTRATADA: Construtora LDN LTDA, CNPJ Nº 24.916.280/0001-40.

Art. 2º São atribuições do Fiscal de Contrato, dentro dos termos das devidas legislações:

I. Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das cláusulas contratuais;

II. Ter conhecimento pleno do contrato, do objeto e de todos os serviços descritos no Projeto Básico e seus apensos e anotar em registro próprio todas as ocorrências relacionadas à sua execução;

III. Esclarecer dúvidas do preposto/representante da Contratada que estiverem sob a sua alçada, encaminhando problemas que surgirem quando lhe faltar competência;

IV. Realizar a medição dos serviços ou atestar a sua realização, conforme a Nota de Empenho encaminhada à contratada pelo fiscal ;

V. Receber e encaminhar as faturas, devidamente atestadas, observando se a Nota Fiscal/fatura apresentada pela contratada refere-se ao serviço que foi autorizado e efetivamente prestado no período;

Figura 72: Publicação no DIE – Audiencias Públicas

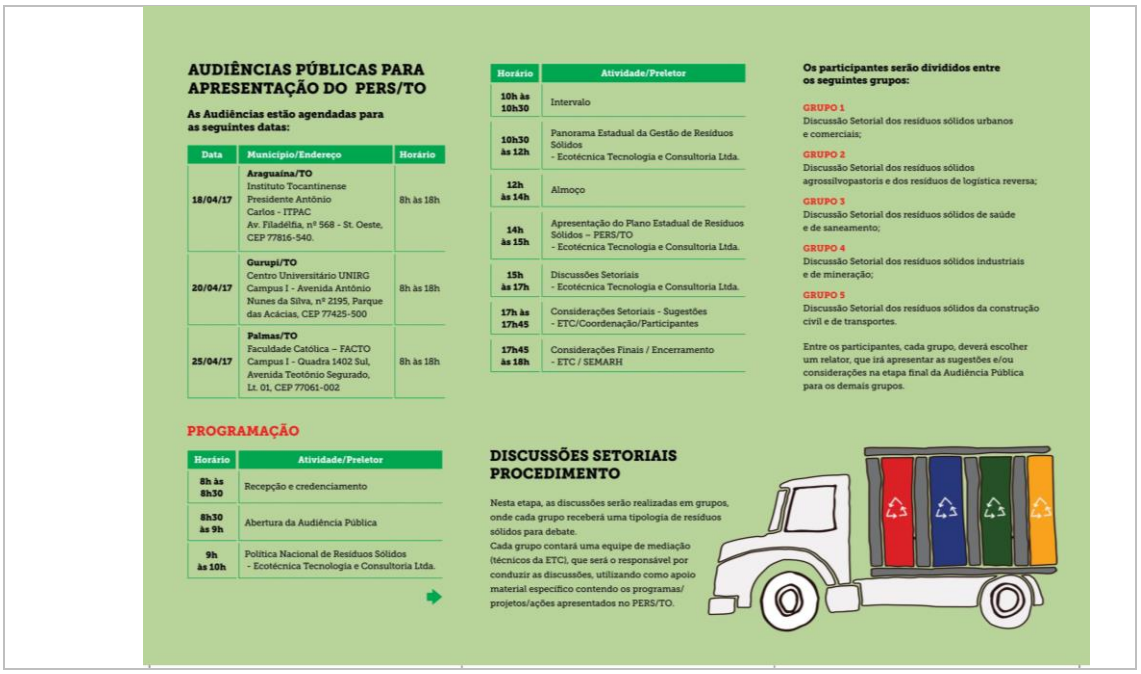
Fonte: Diário Oficial do Estado do Tocantins, 2017

Figura 73: Divulgação das Audiências Públicas nas Redes Sociais da Semarh

Fonte: Semarh, 2017

Figura 74: Convite eletrônico encaminhado pela Semarh

Fonte: Semarh, 2017



AUDIÊNCIAS PÚBLICAS PARA APRESENTAÇÃO DO PERS/TO

As Audiências estão agendadas para as seguintes datas:

Data	Município/Endereço	Horário
18/04/17	**Araguaína/TO** Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos - ITPAC Av. Filadélfia, nº 568 - St. Oeste, CEP 77816-540.	8h às 18h
20/04/17	**Gurupi/TO** Centro Universitário UNIRG Campus I - Avenida Antônio Nunes da Silva, nº 2195, Parque das Acácias, CEP 77425-500	8h às 18h
25/04/17	**Palmas/TO** Faculdade Católica – FACTO Campus I - Quadra 1402 Sul, Avenida Teotônio Segurado, Lt. 01, CEP 77061-002	8h às 18h

PROGRAMAÇÃO

Horário	Atividade/Preletor
8h às 8h30	Recepção e credenciamento
8h30 às 9h	Abertura da Audiência Pública
9h às 10h	Política Nacional de Resíduos Sólidos - Ecotécnica Tecnologia e Consultoria Ltda.
10h às 10h30	Intervalo
10h30 às 12h	Panorama Estadual da Gestão de Resíduos Sólidos - Ecotécnica Tecnologia e Consultoria Ltda.
12h às 14h	Almoço
14h às 15h	Apresentação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS/TO - Ecotécnica Tecnologia e Consultoria Ltda.
15h às 17h	Discussões Setoriais - Ecotécnica Tecnologia e Consultoria Ltda.
17h às 17h45	Considerações Setoriais - Sugestões - ETC/Coordenação/Participantes
17h45 às 18h	Considerações Finais / Encerramento - ETC / SEMARH

Os participantes serão divididos entre os seguintes grupos:

GRUPO 1
Discussão Setorial dos resíduos sólidos urbanos e comerciais;

GRUPO 2
Discussão Setorial dos resíduos sólidos agrossilvopastoris e dos resíduos de logística reversa;

GRUPO 3
Discussão Setorial dos resíduos sólidos de saúde e de saneamento;

GRUPO 4
Discussão Setorial dos resíduos sólidos industriais e de mineração;

GRUPO 5
Discussão Setorial dos resíduos sólidos da construção civil e de transportes.

Entre os participantes, cada grupo, deverá escolher um relator, que irá apresentar as sugestões e/ou considerações na etapa final da Audiência Pública para os demais grupos.

DISCUSSÕES SETORIAIS PROCEDIMENTO

Nesta etapa, as discussões serão realizadas em grupos, onde cada grupo receberá uma tipologia de resíduos sólidos para debate.
Cada grupo contará uma equipe de mediação (técnicos da ETC), que será o responsável por conduzir as discussões, utilizando como apoio material específico contendo os programas/ projetos/ações apresentados no PERS/TO.

Figura 75: Folder disponibilizado aos participantes das Audiências Públicas para validação do PERS/TO

Fonte: Semarh, 2017

A primeira audiência, aconteceu em Araguaína, no auditório do Instituto Tocantinense Antônio Carlos – ITPAC, contou com 149 participantes, entre representantes dos municípios, de catadores de resíduos recicláveis, e da sociedade em geral. No dia 20 de abril de 2017, no município de Gurupi, aconteceu a segunda audiência, no Centro Universitário UNIRG Campus I onde 89 pessoas compareceram. A última audiência, realizada no dia 25 de abril de 2017, em Palmas, nas instalações da Faculdade Católica – FACTO Campos I, onde 146 presentes discutiram as diretrizes, metas, e ações do PERS/TO.

Figura 76: Audiência Pública realizada em Araguaína/TO, no dia 18 de abril de 2017.

Fonte: Semarh, 2017

Figura 77: Audiência Pública realizada em Gurupi/TO, no dia 20 de abril de 2017

Fonte: Semarh, 2017

Figura 78: Audiência Pública realizada em Palmas/TO, no dia 25 de abril de 2017

Fonte: Semarh, 2017

As proposições sugeridas pelos participantes nas discussões setoriais, foram apresentadas em plenárias, ao término de cada uma das audiências, para validação do PERS/TO.

As contribuições resultantes desses eventos, bem como aquelas recebidas por correspondência eletrônica pela Semarh, foram analisadas pela equipe do Grupo Técnico de Estudo (GTE) e aquelas acatadas pelo grupo técnico foram inseridas na versão definitiva do PERS/TO que será lançado durante o Seminário Estadual que acontecerá em Palmas no mês de junho de 2017.

APÊNDICEC– Resultados, por área programa, quanto a composição gravimétrica nos municípios do Tocantins.

Resultados, por área programa, quanto a composição gravimétrica, com base na estimativa mensal de geração, respectivamente para municípios com até 50.000 habitantes e para municípios com população superior a 50.000 habitantes.

Área programa de Araguaína

Tabela 68: Composição de RSU na área programa de Araguaína (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Aragominas	13,31	13,68	8,73
Babaçulândia	30,12	30,95	19,75
Carmolândia	11,05	11,36	7,25
Filadélfia	34,17	35,10	22,40
Muricilândia	10,99	11,29	7,21
Nova Olinda	47,71	49,02	31,28
Palmeirante	13,03	13,39	8,54
Santa Fé do Araguaia	28,45	29,23	18,65
Wanderlândia	36,68	37,69	24,05
Total	**225,52**	**231,70**	**147,85**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Tabela 69: Composição de RSU – Município de Araguaína (ton/mês).

Composição de RSU	Araguaína
Matéria Orgânica (ton/mês)	1.446,33
Plásticos (ton/mês)	990,19
Papel / Papelão (ton/mês)	324,90
Vidro (ton/mês)	293,88
Outros (componentes eletrônicos, tecidos e calçados) (ton/mês)	270,81
Rejeitos (ton/mês)	231,85
Metal (ton/mês)	139,19
Tetra Pak (ton/mês)	85,10
Total	**3.782,25**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Araguatins

Tabela 70: Composição de RSU na área programa de Araguatins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Araguatins	146,02	150,02	95,72
Cachoeirinha	10,18	10,46	6,67
Esperantina	30,34	31,17	19,89
São Bento do Tocantins	17,82	18,31	11,68
São Sebastião do Tocantins	19,97	20,52	13,09
Total	**224,33**	**230,47**	**147,06**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Arraias

Tabela 71: Composição de RSU na área programa de Arraias (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Arraias	41,11	45,96	31,67
Combinado	21,59	24,13	16,63
Conceição do Tocantins	15,22	17,02	11,73
Novo Alegre	9,08	10,15	7,00
Total	**87,00**	**97,26**	**67,02**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Augustinópolis

Tabela 72: Composição de RSU naárea programa de Augustinópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Augustinópolis	86,41	88,77	56,64
Axixá do Tocantins	47,32	48,61	31,02
Buriti do Tocantins	49,07	50,41	32,17
Carrasco Bonito	11,89	12,22	7,80
Praia Norte	28,49	29,27	18,67
Sampaio	22,48	23,10	14,74
São Miguel do Tocantins	16,72	17,18	10,96
Sítio Novo do Tocantins	29,23	30,03	19,16
Total	**291,60**	**299,59**	**191,17**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Colinas

Tabela 73: Composição de RSU na área programa de Colinas (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Arapoema	32,64	33,54	21,40
Bandeirantes do Tocantins	10,33	10,62	6,77
Bernardo Sayão	12,45	12,79	8,16
Brasilândia do Tocantins	8,48	8,72	5,56
Colinas do Tocantins	215,51	221,41	141,28
Couto Magalhães	12,11	12,44	7,94
Itaporã do Tocantins	8,85	9,10	5,81
Juarina	5,82	5,98	3,82
Pau D'Arco	17,03	17,50	11,17
Pequizeiro	15,10	15,51	9,90
Presidente Kennedy	18,37	18,87	12,04
Tupiratins	7,00	7,19	4,59
Total	**363,70**	**373,66**	**238,43**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Dianópolis

Tabela 74: Composição de RSU na área programa de Dianópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Almas	34,82	35,78	22,83
Dianópolis	108,07	111,04	70,85
Novo Jardim	10,72	11,01	7,03
Porto Alegre do Tocantins	11,68	12,00	7,65
Rio da Conceição	10,18	10,46	6,67
Taipas do Tocantins	9,38	9,64	6,15
Total	**184,86**	**189,92**	**129,86**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Goiatins

Tabela 75: Composição de RSU área programa de Goiatins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Barra do Ouro	13,24	13,60	8,68
Campos Lindos	33,05	33,96	21,67
Goiatins	31,18	32,04	20,44
Total	**77,47**	**79,60**	**50,79**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Guaraí

Tabela 76: Composição de RSU naárea programa de Guaraí (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Araguacema	18,86	19,38	12,37
Colméia	37,41	38,44	24,53
Dois Irmãos do Tocantins	16,81	17,27	11,02
Fortaleza do Tabocão	11,63	11,95	7,63
Goianorte	16,96	17,43	11,12
Guaraí	151,32	155,46	99,20
Miranorte	68,99	70,88	45,23
Rio dos Bois	6,20	6,37	4,07
Tupirama	5,89	6,06	3,86
Total	**334,09**	**343,24**	**219,02**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Gurupi

Tabela 77: Composição de RSU na área programa de Gurupi (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Aliança do Tocantins	27,89	28,66	18,29
Alvorada	46,97	48,25	30,79
Araguaçu	34,86	35,82	22,85
Cariri do Tocantins	13,04	13,4	8,55
Crixás do Tocantins	5,25	5,39	3,44
Dueré	17,59	18,07	11,53

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Figueirópolis	24,26	24,93	15,91
Formoso do Araguaia	80,47	82,68	52,76
Jaú do Tocantins	7,87	8,09	5,16
Peixe	33,92	34,85	22,24
Sandolândia	10,13	10,41	6,64
Sucupira	9,47	9,73	6,21
Talismã	8,15	8,37	5,34
Total	**319,87**	**328,63**	**209,7**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Tabela 78: Composição de RSU – Município de Gurupi (ton/mês).

Composição de RSU	Gurupi
Matéria Orgânica (ton/mês)	553,62
Plásticos (ton/mês)	379,02
Papel / Papelão (ton/mês)	124,36
Vidro (ton/mês)	112,49
Outros (componentes eletrônicos, tecidos e calçados) (ton/mês)	103,66
Rejeitos (ton/mês)	88,75
Metal (ton/mês)	53,28
Tetra Pak (ton/mês)	32,57
Total	**1.447,76**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Natividade

Tabela 79: Composição de RSU área programa de Natividade (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Chapada da Natividade	9,50	9,76	6,23
Natividade	44,07	45,28	28,89
Pindorama do Tocantins	16,64	17,10	10,91
Santa Rosa do Tocantins	17,31	17,79	11,35
São Valério da Natividade	14,66	15,06	9,61
Silvanópolis	25,41	26,11	16,66
Total	**127,60**	**131,09**	**83,65**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Novo Acordo

Tabela 80: Composição de RSU área programa de Novo Acordo (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Lagoa do Tocantins	16,28	16,72	10,67
Lizarda	14,74	15,14	9,66
Mateiros	9,01	9,25	5,90
Novo Acordo	19,08	19,60	12,51
Ponte Alta do Tocantins	29,16	29,96	19,12
Rio Sono	14,81	15,21	9,71
Santa Tereza do Tocantins	9,91	10,18	6,50
São Félix do Tocantins	5,60	5,76	3,67
Total	**118,58**	**121,83**	**77,74**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Palmas

Tabela 81: Composição de RSU na área programa de Palmas (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos Secos (ton/mês)	Resíduos Úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Aparecida do Rio Negro	20,33	20,89	13,33
Brejinho de Nazaré	26,18	26,90	17,16
Fátima	17,92	18,41	11,75
Ipueiras	6,15	6,32	4,03
Lajeado	13,24	13,60	8,68
Miracema do Tocantins	101,03	103,80	66,23
Monte do Carmo	19,18	19,70	12,57
Oliveira de Fátima	4,84	4,98	3,17
Tocantínia	19,04	19,56	12,48
Total	**227,91**	**234,16**	**149,41**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Tabela 82: Composição de RSU – municípios de Palmas e Porto Nacional (ton/mês)

Composição de RSU	Palmas	Porto Nacional
Matéria Orgânica (ton/mês)	2.856,12	304,97
Plásticos (ton/mês)	1.955,37	208,79
Papel / Papelão (ton/mês)	641,58	68,51
Vidro (ton/mês)	580,34	61,97
Outros (componentes eletrônicos, tecidos e calçados) (ton/mês)	534,78	57,10
Rejeitos (ton/mês)	457,85	48,89
Metal (ton/mês)	274,86	29,35
Tetra Pak (ton/mês)	168,05	17,94
Total	**7.468,94**	**797,52**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Paraíso do Tocantins

Tabela 83: Composição de RSU na área programa de Paraíso do Tocantins (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Abreulândia	8,77	9,01	5,75
Barrolândia	27,83	28,59	18,24
Caseara	18,07	18,56	11,85
Chapada de Areia	4,38	4,50	2,87
Cristalândia	35,89	36,87	23,53
Divinópolis do Tocantins	28,22	29,00	18,50
Lagoa da Confusão	44,84	46,07	29,39
Marianópolis do Tocantins	15,00	15,41	9,83
Monte Santo do Tocantins	2,70	2,77	1,77
Nova Rosalândia	15,08	15,49	9,89
Paraíso do Tocantins	309,98	318,48	203,21
Pium	24,65	25,32	16,16
Pugmil	12,27	12,61	8,04
Santa Rita do Tocantins	5,55	5,71	3,64
Total	**553,23**	**568,39**	**362,68**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Paranã

Tabela 84: Composição de RSU naárea programa de Paranã (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Palmeirópolis	36,98	37,99	24,24
Paranã	28,64	29,43	18,78
São Salvador do Tocantins	9,47	9,72	6,21
Total	**75,09**	**77,14**	**49,22**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Pedro Afonso

Tabela 85: Composição de RSU na área programa de Pedro Afonso (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Bom Jesus do Tocantins	18,79	19,30	12,32
Centenário	9,20	9,46	6,03
Itacajá	26,44	27,17	17,34
Itapiratins	11,32	11,63	7,42
Pedro Afonso	66,45	68,27	43,56
Recursolândia	12,22	12,56	8,01
Santa Maria do Tocantins	10,84	11,14	7,11
Total	**155,27**	**159,53**	**101,79**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

Área programa de Taguatinga

Tabela 86: Composição de RSU na área programa de Taguatinga (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Aurora do Tocantins	14,85	15,25	9,73
Lavandeira	6,47	6,65	4,24
Ponte Alta do Bom Jesus	14,35	14,74	9,41
Taguatinga	68,04	69,90	44,60
Total	**103,70**	**106,55**	**67,99**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Tocantinópolis

Tabela 87: Composição de RSU na área programa de Tocantinópolis (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes.

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Aguiarnópolis	29,28	30,08	19,19
Angico	11,55	11,86	7,57
Darcinópolis	22,90	23,52	15,01
Itaguatins	20,17	20,72	13,22
Luzinópolis	10,53	10,81	6,90
Maurilândia do Tocantins	12,03	12,36	7,88
Nazaré	10,63	10,92	6,97
Palmeiras do Tocantins	21,26	21,84	13,94
Santa Terezinha do Tocantins	9,20	9,45	6,03
Tocantinópolis	111,20	114,25	72,90
Total	**258,72**	**265,81**	**169,61**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015.

Área programa de Xambioá

Tabela 88: Composição de RSU na área programa de Xambioá (ton/mês) – municípios até 50.000 habitantes

Municípios	Resíduos secos (ton/mês)	Resíduos úmidos (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)
Ananás	48,25	49,57	31,63
Araguanã	22,03	22,63	14,44
Piraquê	6,52	6,70	4,27
Riachinho	10,93	11,23	7,17
Xambioá	58,91	60,52	38,62
Total	**146,64**	**150,66**	**96,13**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2015

APÊNDICE D – Visão comparativa dos aspectos econômicos da implantação e operação dos sistemas propostos para as alternativas de regionalização

Tabela 89: Visão comparativa dos aspectos econômicos da implantação e operação dos sistemas propostos para cada alternativa de regionalização.

Item	Discriminação	unidade	ALTERNATIVAS	
			A	B
0	Custo Total do Projeto	R$ milhões	- 1.066,94	- 943,87
1	Participação do Governo Federal no Total do Projeto	R$ milhões	-	-
2	Despesas Totais	R$ milhões	- 1.208,03	- 1.048,84
3	Despesa média anual	R$ milhões	- 60,40	- 52,44
4	Despesa Total	R$ milhões	- 1.250,40	- 1.099,14
5	Receita anual para viabilidade	R$ milhões	62,52	54,96
6	Impostos sobre o faturamento	R$ milhões	- 178,18	- 156,63
7	LAIR	R$ milhões	- 135,81	- 106,33
8	IR+CSLL	R$ milhões	- 46,18	- 36,15
9	Lucro Líquido	R$ milhões	- 89,64	- 70,18
10	Investimento Líquido (Investimento)	R$ milhões	- 74,09	- 55,64
11	Despesa de Encerramento e Pós-Encerramento	R$ milhões	- 45,51	- 36,81
12	Resultado do Fluxo de Caixa após o encerramento do projeto	R$ milhões	590,24	518,84
13	Custo anual/habitante (CAPEX + OPEX)	R$/hab.ano	35,12	30,65
14	Custo anual/domicílio c/ 4 hab (CAPEX + OPEX)	R$/dom.ano	140,46	122,62
15	Custo mensal/habitante (CAPEX + OPEX)	R$/hab.mês	2,93	2,55
16	Custo mensal/domicílio (CAPEX + OPEX)	R$/dom.mês	11,71	10,22
17	Custo Final por Tonelada (CAPEX + OPEX)	R$/t	140,96	122,99
15a	Custo mensal/habitante (OPEX)	R$/hab.mês	2,54	2,27
16a	Custo mensal/domicílio (OPEX)	R$/dom.mês	10,17	9,07
18	Taxa de Juros anual real livre de risco para um horizonte de 20 anos	%	7%	7%
19	TIR	%a.a.	7%	7%
20	MTIR	%a.a.	8%	8%
21	Nº Períodos necessários para recuperar todos os custos	anos	11	11
22	Margem de Lucro	%	11%	11%
23	AS - Aterro Sanitário	ud.	7	3
24	ASPP- Aterro Sanitário de Pequeno Porte	ud.	9	4
25	TR - Transbordo Regional	ud.	2	9
26	TMP - Transbordo de Médio Porte	ud.	77	14
27	TPP - Transbordo Pequeno Porte	ud.	10	21

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

APÊNDICE E – Proposição de Normas e diretrizes para disposição final de rejeitos

1. PROPOSIÇÃO DE NORMAS E DIRETRIZES PARA A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS

A seguir são apresentadas a normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos.

1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Este item apresenta a disposição final de rejeitos de resíduos sólidos urbano em aterros sanitários. Como comentado anteriormente, outras soluções de destinação final adequada podem ser implantadas futuramente, porém, os aterros sanitários ainda correspondem a soluções técnicas e ambientais mais apropriadas a realidade do Estado.

Na sequência apresenta-se uma descrição as normas e principais diretrizes operacionais de um aterro sanitário e de um aterro sanitário de pequeno porte.

1.1.1 Aterro Sanitário

De acordo com a NBR 8419 (ABNT,1992), aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

1.1.1.1 Seleção do Local

O processo de escolha do local para instalação de aterro sanitário deverá atender aos seguintes objetivos: garantir a segurança estrutural e ambiental do aterro propriamente ao longo da vida útil do mesmo; evitar a contaminação do solo, ar, águas superficiais e subterrâneas, fauna e flora; minimizar custos com transporte

dos rejeitos; minimizar impactos sociais e econômicos, incluindo a desapropriação do terreno.

Considera-se como características ideais para instalação de aterros sanitários locais que apresentem subsolo constituído de grande espessura de material pouco permeável em região não sísmica, não pantanosa e não sujeita a enchentes, com nível de água subterrânea profundo e sem aquífero de água potável subjacente. (BOSCOV, 2008).

A NBR 13896/1997[19] considera como critérios para localização de aterros sanitários, que o local deve ser tal que:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com o zoneamento da região;
- Possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para o início da operação;
- Recomenda-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 3%;
- O aterro deverá estar localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água;
- Distância mínima de 500 m de núcleos populacionais;
- O aterro não poderá ser instalado em áreas sujeitas a inundações, em períodos de recorrência de 100 anos;
- Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deverá haver uma espessura mínima de 1,50 m de solo insaturado;
- O aterro deverá ser instalado em áreas onde haja predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade inferior a 5x10-5 cm/s;
- O local onde se deseja instalar o aterro sanitário deverá estar de acordo com a legislação local de uso do solo.

[19] ABNT NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.

1.1.1.2 Características operacionais

Para a adequada operação do aterro sanitário, deve-se seguir uma rotina operacional pré-estabelecida, realizando treinamento aos funcionários e o acompanhamento de um profissional habilitado para funções do dia a dia do aterro.

Toda a operação do aterro deverá ser registrada em relatórios diários e mensais, formulários e/ou planilhas apropriadas, para que os dados sejam consolidados, de modo a propiciar a avaliação periódica do empreendimento, assim como o desenvolvimento de estudos e pesquisas referentes ao desempenho das instalações que o compõem. Todos os procedimentos devem ser numerados, catalogados e arquivados.

1.1.1.3 Controle de acesso, isolamento e sinalização

O controle de acesso ao aterro sanitário tem como objetivo coibir ou inibir a entrada de pessoas não autorizadas, permitindo o controle de entrada de caminhões cadastrados e empresas autorizadas.

Na portaria o fiscal deverá inspecionar e determinar os tipos de resíduos que serão dispostos no aterro, assim precisará preencher em uma ficha ou software de controle informações relativas a: placa, peso, data, horário, origem do resíduo, n° da rota (descrição da rota de coleta), entre outras. A Tabela 90 e a Tabela 91apresentadas abaixo mostram modelos de controle das atividades no aterro sanitário.

Tabela 90: Modelo (1) de Controle de Atividades no Aterro Sanitário.

Relatório Diário das Atividades de Disposição							
Nome do Supervisor:							
Assinatura:						Data:	
Identificação. Caminhão	Hora Pesagem	Origem do Resíduo(*)	N° da Rota de coleta	Volume ou peso de Entrada	Peso de Saída Tara	Quantidade recebida	
						Resíduo	Mat. De Cob.

TOTAIS							
(*) Origem	R= residencial		I= industrial		C= Comercial		

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016

Tabela 91: Modelo (2) de Controle de Atividades no Aterro Sanitário.

<table>
<tr><td colspan="5">Horário saída:</td><td rowspan="4">Data:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Quilometragem de saída:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Horário de retorno:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Quilometragem de retorno:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Motorista:</td><td colspan="2" rowspan="5">Observações:</td><td>Caminhão n°:</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">Guarnição</td><td>Guarnição n°:</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Km. Líquidos:</td></tr>
<tr><td>Combustível:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hora do Inicio</td><td rowspan="2">Hora do término</td><td rowspan="2">Peso ou Volume</td><td rowspan="2">Rota n°</td><td colspan="2">Tempo Improdutivo</td><td>Indique se não estiver normal</td></tr>
<tr><td>Horas</td><td>Causas</td><td>☐ Temperatura do Motor</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Pressão do óleo</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Amperagem</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Equipamento de Compactação</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Freios</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Luzes</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Outros</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Marque o que corresponda:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Lesão pessoal</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Acidente automotivo</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>☐ Danos a propriedade</td></tr>
<tr><td colspan="2">Volume ou peso total</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Deverá ser instalada uma cerca que circunde completamente a área em operação, evitando a entrada de pessoas não autorizadas e também dificultando o acesso de animais. Ao longo do perímetro do terreno, deverá ser implantada uma barreira vegetal, cuja função além de contribuir com o isolamento da área, exerce a função de reter particulados, diminuir a passagens de gases poluentes e impedir o contato visual dos que passam nas proximidades da área. O local do aterro deverá ser implementado uma faixa de proteção sanitária *non-aedificandi* de no mínimo 10 m de largura. A Figura 79ilustra a guarita e o controle da entrada no aterro sanitário.

Figura 79: Ilustração da guarita e controle da entrada no aterro sanitário.
Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

Com relação a sinalização, deverão ser instaladas placas na entrada e nas cercas com os seguintes dizeres: “PERIGO – NÃO ENTRE”.

1.1.1.4 Balança

Na guarita, deverá ser instalada uma balança rodoviária eletrônica com capacidade que atenda a demanda do aterro, vide ilustração na Figura 80, com finalidade fazer o controle quantitativo dos resíduos que entram no aterro sanitário. A realização das pesagens constantes dos resíduos fornecerá dados estatísticos possibilitando o monitoramento e avaliação continua da vida útil do aterro.

Recomenda-se a verificação trimestral da balança devendo ser emitido atestado de calibração do INMETRO. A frequência de verificação pode ser alterada de acordo com a legislação vigente e os critérios do órgão ambiental, a manutenção pode ser realizada de acordo com fabricante.

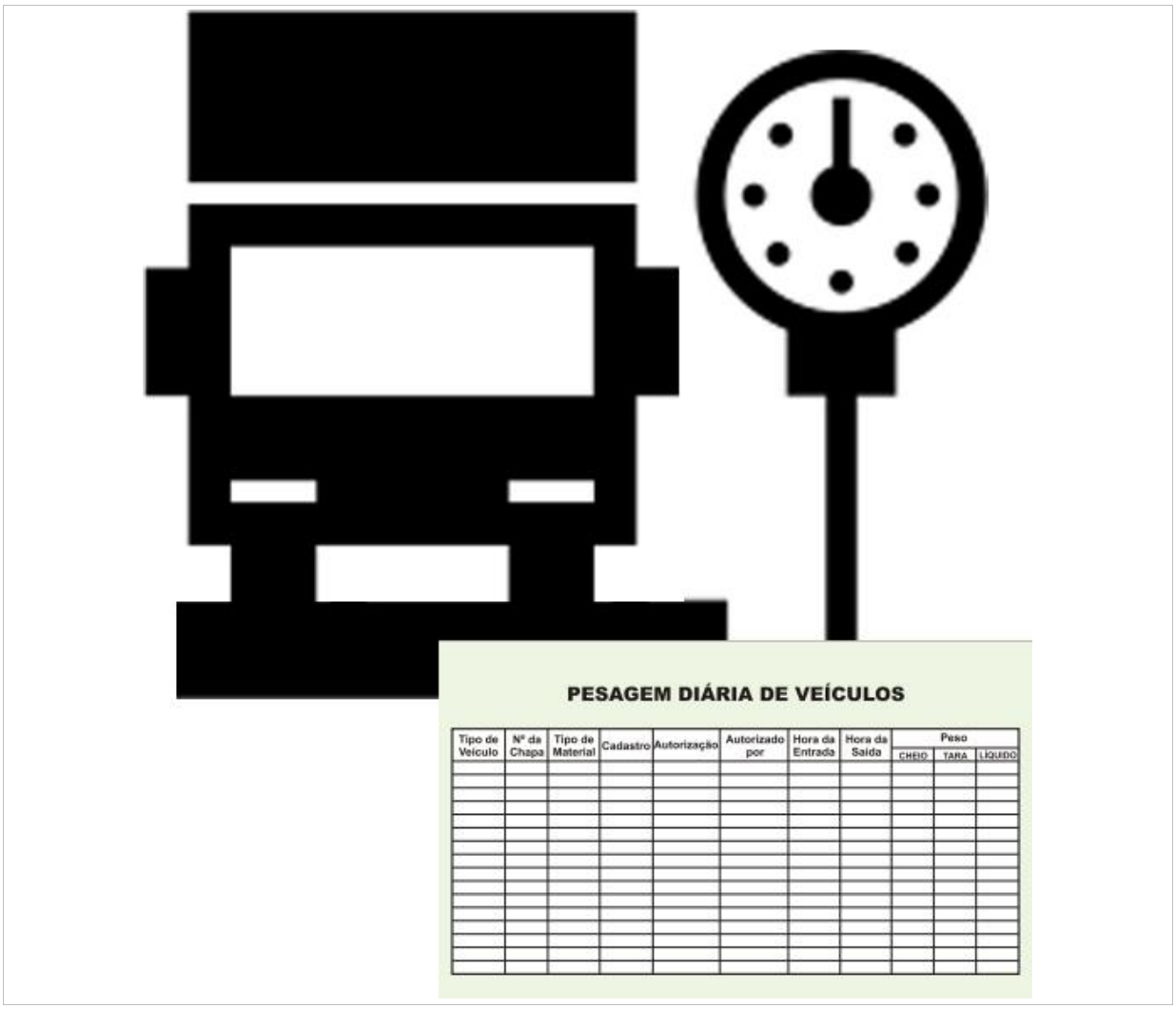


Figura 80: Balança rodoviária.

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

1.1.1.5 Estacionamento e edificações

Como estruturas de apoio, no local deverá ainda ser instalado: estacionamento, escritório administrativo com salas de reuniões, almoxarifados, vestiários, sanitários, cozinha, refeitório e laboratório para realização de análise dos resíduos e lixiviados. O estacionamento deverá ser diferenciado para os caminhões que transportam os rejeitos até a área de operação dos demais veículos utilizados no transporte dos funcionários e dos visitantes.

Os caminhões com os rejeitos, deverão esperar no estacionamento reservado, até que os motoristas sejam comunicados, por meio de sistema de radiocomunicação, obtendo autorização para depositar os rejeitos na frente de operação.

1.1.1.6 Vias de acesso internos

Os acessos são essenciais para a ligação da área de disposição dos rejeitos e demais estruturas. Os mesmos deverão ser estruturados de tal forma a suportar o tráfego característico da área atendida, permitindo o acesso sob quaisquer condições climáticas.

1.1.1.7 Sistemas de impermeabilização do solo

A impermeabilização da base e dos taludes do aterro tem como função reduzir o transporte de poluentes para a zona insaturada e/ou ao aquífero subjacente até concentrações não prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. (BOSCOV, 2008).

O sistema de impermeabilização é composto por camadas compactadas de solo argiloso de baixa permeabilidade e aplicação de elementos geossintéticos (geomembrana ou geocomposto argiloso para barreira impermeável – GCL). A Figura 81 ilustra a instalação de geomembrana em um aterro sanitário.

Figura 81: Impermeabilização com Geomembrana PEAD.

Fonte: O EXPRESSO, 2016.

1.1.1.8 Sistema de drenagem de percolado

O percolado gerado no interior da massa de resíduos deve ser coletado e encaminhado para sistema de tratamento. O sistema de drenagem interno do percolado é essencial para a estabilidade das células, diminuindo as pressões neutras na massa de rejeitos e também para evitar a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas por infiltração no terreno sob o aterro e das águas superficiais nas proximidades do mesmo.

A drenagem do percolado é realizado através de uma tubulação perfurada (de material resistente tanto física quanto quimicamente ao tipo de rejeito disposto), envolvida por uma camada composta de material granular de alta permeabilidade (brita), sendo esta protegida por outra camada de filtração (areia ou geotêxtil). As tubulações coletam o percolado e o conduzem até um reservatório ou sistema de tratamento.

A Figura 82 demonstra um corte esquemático do sistema de impermeabilização de fundo o da drenagem de percolado.

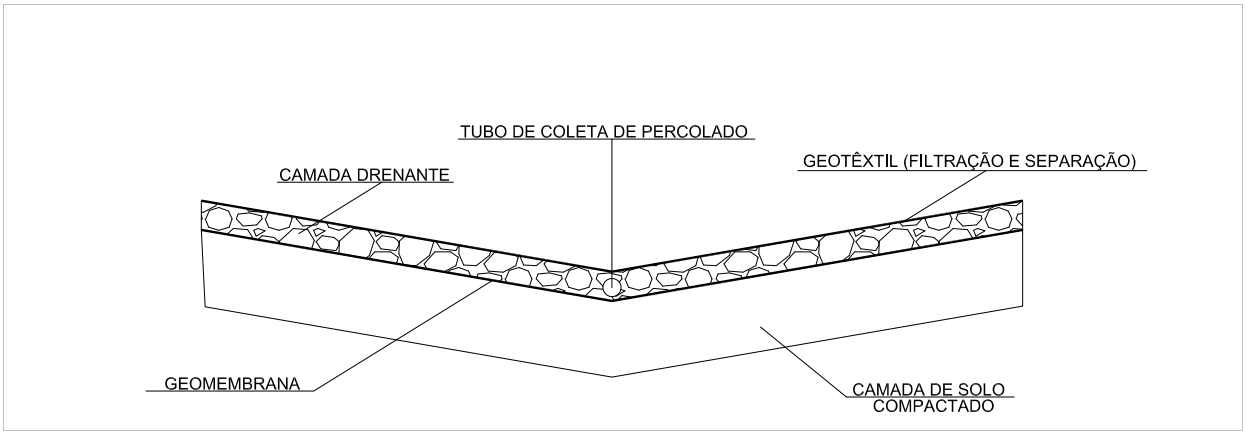


Figura 82: Corte esquemático – Sistema de impermeabilização de fundo de drenagem de percolado.

Fonte: BOSCOV, 2011; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

A configuração da rede de drenagem do percolado deverá ser projetada de acordo com a operação da área. A configuração mais comum é a de espinha de peixe, conforme ilustra a Figura 83.

1. Base do aterro compactada sobre a qual de instala a geomembrana.
2a. Declividade (adequada para proporcionar que o percolado escoe por ação da gravidade)
2b. Drenos centrais
2c. Drenos secundários.

Figura 83: Drenagem percolado – Configuração de espinha de peixe.

Fonte: CORSINI, 2014.

1.1.1.9 Sistema de drenagem de gases

A decomposição dos rejeitos na massa de resíduos promove a geração de gases, basicamente metano e gás carbônico.

O projeto do aterro sanitário deverá prever o sistema de drenagem de gases composto por drenos verticais e camadas horizontais interligados. As camadas horizontais, podem ser constituídas por areia, geotêxteis espessos e outros elementos para drenagem. Os drenos verticais deverão atravessar todo o perfil do aterro, constituídos por tubos verticais de concreto perfurados, envoltos por material granular. Ao atingir a superfície do aterro, os gases podem ser queimados por meio de queimadores especiais (flares) com controle de emissões ou utilizados para a geração de energia. A Figura 84 ilustra o sistema de drenagem de gases para um aterro sanitário.

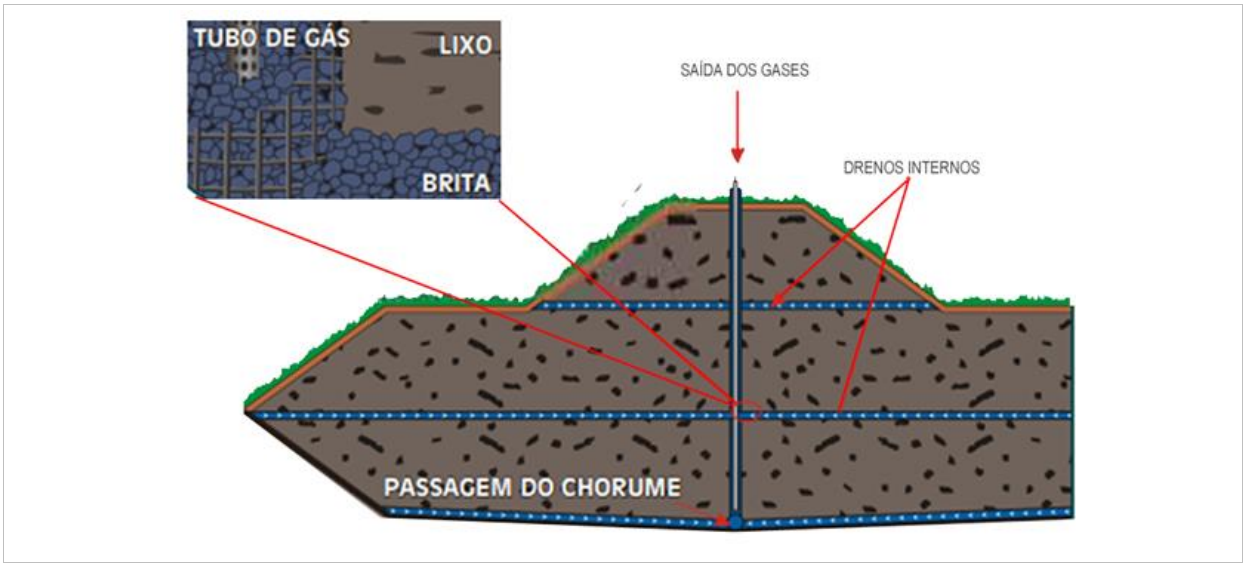


Figura 84: Sistema de drenos.

Fonte: CONDER, [200-?]; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

1.1.1.10 Sistema de drenagem superficial

O sistema de drenagem superficial a ser implantado no aterro sanitário tem como objetivo coletar o escoamento das águas pluviais evitando que as mesmas infiltrem na massa de resíduos.

O sistema coletor deverá ser composto por canaletas de concreto, escadas hidráulicas e tubulações e outras estruturas de amortecimento. O diâmetro dessas canaletas varia normalmente entre 40 e 60 cm e as mesmas deverão ser implantadas de acordo com o andamento dos trabalhos, vide ilustração na Figura 85.

Figura 85: Sistema de drenagem superficial.

Fonte: SAAE VIÇOSA, 2016.

Nos taludes dos aterros sanitários, em função da movimentação do maciço de resíduos, recomenda-se que o material a ser utilizado na drenagem pluvial seja flexível.

1.1.1.11 Sistema de monitoramento de aterro sanitário

O sistema de monitoramento, de acordo com a finalidade, pode ser geotécnico ou ambiental quando, respectivamente, fornecer informações relacionado a estabilidade estrutural e do impacto ambiental do aterro sanitário.

O monitoramento ambiental consiste no controle da qualidade da água subterrânea, das águas superficiais, da poluição do ar e do acompanhamento da pluviometria.

Para o monitoramento ambiental da qualidade das águas subterrâneas deverão ser instalados poços de monitoramento. A NBR 13895/97[20] e NBR 15495-

[20] ABNT. NBR 13895/1997 – Construção de poços de monitoramento e amostragem.

1/2007[21]apresentam as diretrizes para a construção dos poços, sendo que um perfil esquemático dos mesmos está representado na Figura 86. A norma indica a construção de no mínimo 4 poços, sendo um à montante e três à jusante da área de instalação do aterro sanitário, considerando o sentido do fluxo subterrâneo.

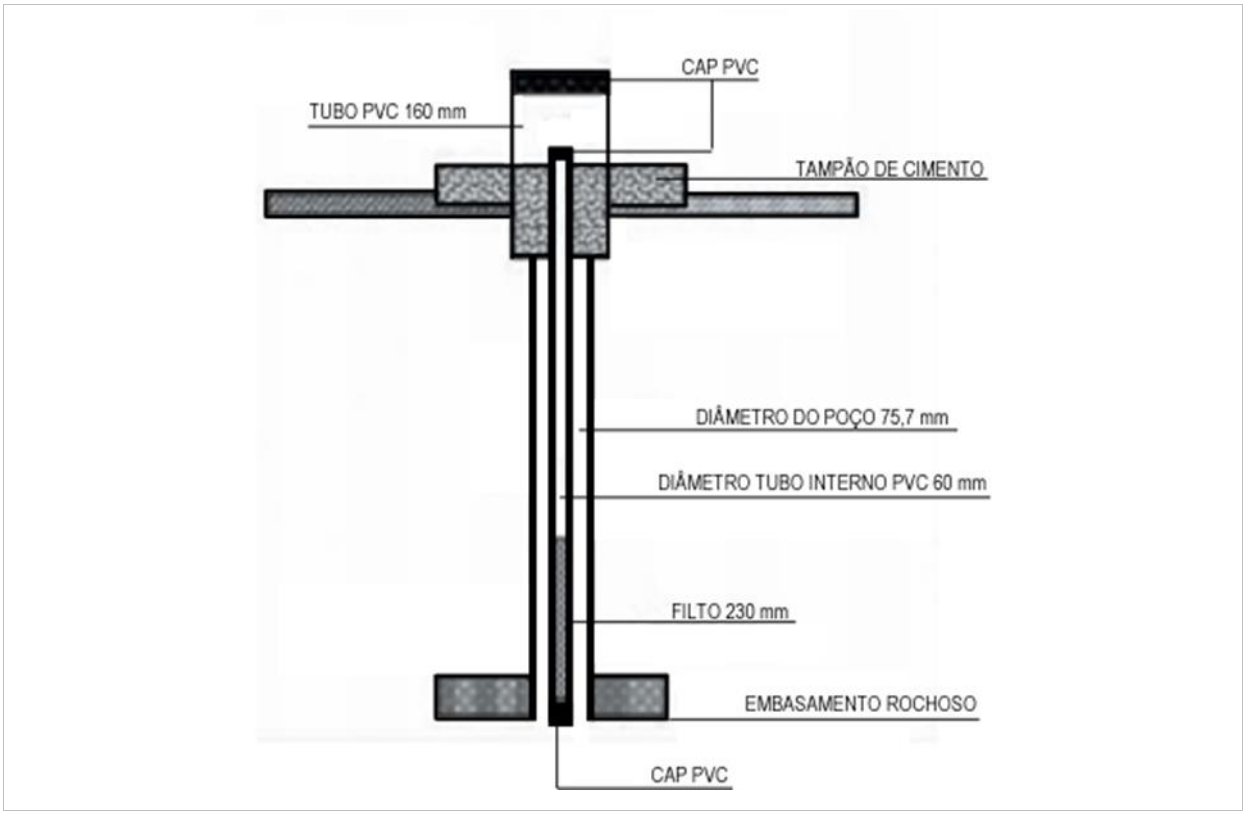


Figura 86: Perfil esquemático de poço de monitoramento.

Fonte: NBR 13895/1997; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

A frequência de análise da qualidade das águas subterrâneas e os parâmetros a serem analisados deverão estar em conformidade com a legislação ambiental do Tocantins.

A qualidade das águas superficiais deverá ser monitorada através de coleta de amostras nos corpos hídricos a montante e a jusante do aterro sanitário, sendo que os procedimentos de coleta, armazenamento da amostra, frequência e

[21] ABNT. NBR 15495-1/2007 Versão Corrigida 2007 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 1: Projeto e Construção.

parâmetros a serem analisados deverão estar em conformidade com a exigência do órgão ambiental.

A vazão do percolado, poderá ser acompanhado através da instalação de uma calha Parshall que deverá ser instalada em um canal aberto, na entrada do sistema de tratamento do percolado.

O acompanhamento da pluviometria, por meio de registros diários, deverá ser realizado com a instalação de um pluviômetro no aterro sanitário.

O monitoramento geotécnico consiste no acompanhamento dos deslocamentos verticais (recalques) e horizontais, utilizando-se, entre outros, marcos superficiais e piezômetros.

A Figura 87 disposta abaixo ilustra os marcos superficiais, para a medição dos de recalques e deslocamentos horizontais.

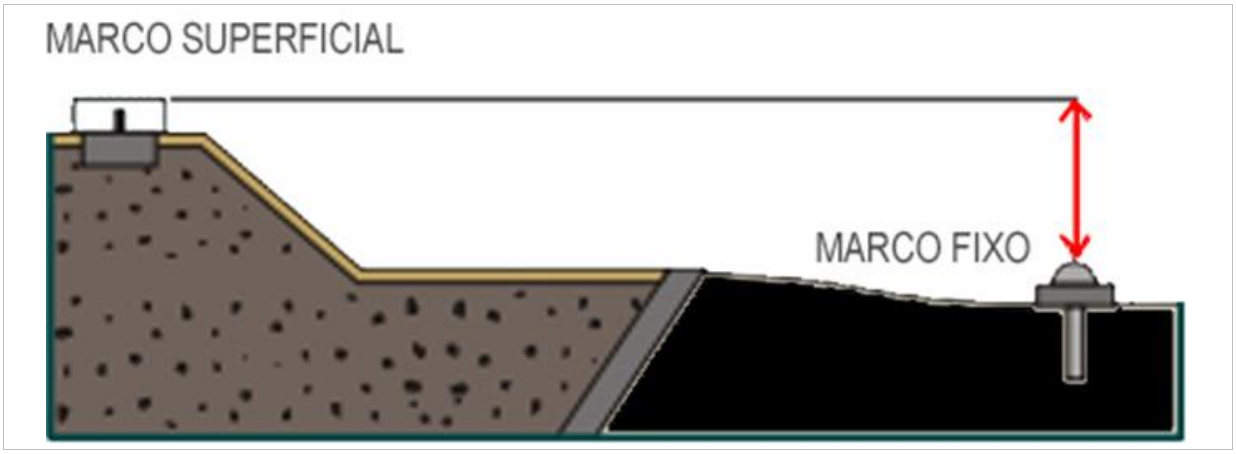


Figura 87: Medidores de Recalque.

Fonte: CONDER, [200-?]

Estes marcos superficiais são elementos pré-moldado de concreto com um pino de metal engastado na face superior a ser instalado na superfície do aterro. A Figura 88 apresenta um esquema ilustrativo do marco superficial.

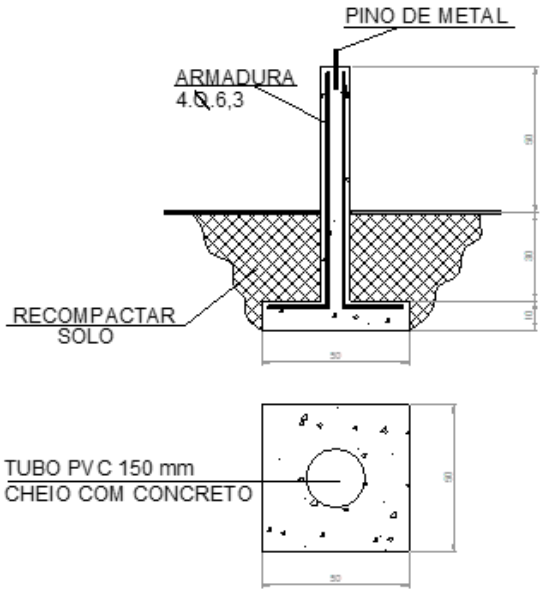


Figura 88: Esquema ilustrativo – Marco Superficial

Fonte: BOSCOV, 2011; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

As medidas de pressões neutras no interior das células são obtidas por meio de piezômetros.

A instalação dos elementos para o monitoramento ambiental e geotécnico devem ser definidos nos projetos dos respectivos aterros, devendo atender as normas aplicáveis e serem avaliados pelos órgãos licenciadores.

1.1.1.12 Sistema de tratamento do percolado

O volume de líquido percolado para o fundo da massa de rejeitos é estimado a partir dos dados obtidos por meio do cálculo do balanço hídrico da região. O tratamento é realizado de forma sistêmica, incluindo a medição da vazão do percolado, coleta de amostras para avaliação da sua composição, no início do tratamento e no final do mesmo. As formas de tratamento do percolado são semelhantes ao tratamento utilizado nas estações de tratamento de esgoto, possuem lagoas anaeróbias, facultativas, reatores, entre outros. A Figura 89ilustra as lagoas de tratamento de percolado de um aterro sanitário. O detalhamento do

sistema de tratamento deverá estar detalhado no projeto executivo do aterro e ser aprovado pelo órgão ambiental licenciador.

Figura 89: Tratamento do percolado.

Fonte: AMBIENTE LEGAL, 2016.

1.1.1.13 Uso futuro da área

Deverá ser previsto, no projeto executivo do aterro, o uso que a área terá após o encerramento das atividades, indicando usos compatíveis com as limitações ambientais impostas pelo tipo da atividade.

1.1.1.14 Descarregamento dos resíduos

O local de disposição dos resíduos deverá ser demarcado a cada dia de trabalho com estacas nos limites laterais e a altura projetada facilitando a visualização dos motoristas e operadores. O caminhão coletor descarregará o resíduo a frente da operação demarcada, acompanhada por um fiscal de controle dos resíduos, conforme ilustra a Figura 90.

Nos períodos de chuvas intensas ou por qualquer outro evento adverso que impeça que o serviço possa ser realizado ou que impossibilite o acesso à frente de trabalho, recomenda-se destinar uma área que possa ser utilizada de acumulo temporário, previamente preparado para tal função.

Figura 90: Descarregamento do resíduo.

Fonte: CONDER, [200-?]

1.1.1.15 Compactação dos resíduos

A compactação dos resíduos deverá ser realizada por um trator esteira, espalhando e compactando, em movimentos repetitivos (de baixo para cima) entre três a cinco vezes.

O teste da densidade do resíduo, por meio da medição do peso específico, deverá ser realizado periodicamente para averiguar se o grau compactação está de acordo com as especificações de projeto.

Figura 91: Compactação dos resíduos.

Fonte: CONDER, [200-?]

1.1.1.16 Recobrimento dos resíduos

Após a cada jornada de trabalho de compactação dos rejeitos deve-se proceder a cobertura diária dos mesmos por meio de camada de solo ou material inerte com espessura de 15 a 20 cm. Esse recobrimento tem a função de eliminar a exposição dos resíduos e, por conseguinte evitar o espalhamento pela ação do vento, a proliferação de vetores, presença de animais e exalação de odores.

Uma vez esgotada a capacidade da célula do aterro deverá proceder com uma cobertura final, utilizando argila compactada com cerca de 60 cm de espessura. Essa cobertura deverá suportar o tráfego dos veículos e equipamentos, além de possibilitar o escoamento de águas superficiais no sistema de drenagem superficial. Após o recobrimento recomenda-se o plantio de gramíneas, de forma a proteger das erosões.

A Figura 92 ilustra as recomendações para a cobertura intermediária e final dos rejeitos.

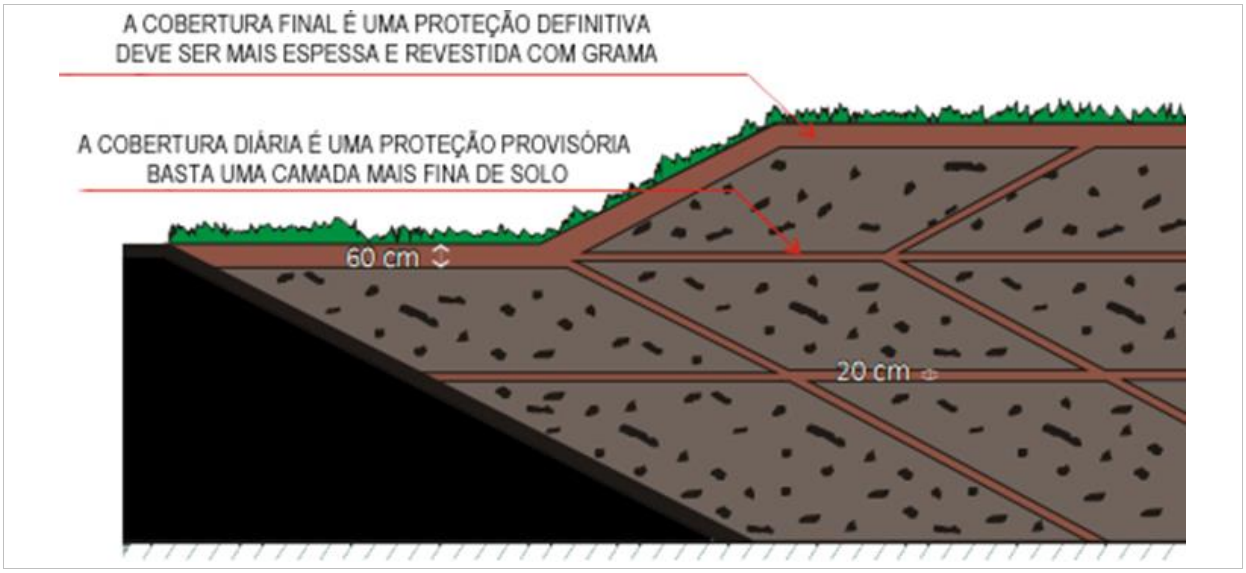


Figura 92: Recobrimento dos resíduos.

Fonte: CONDER, [200-?]

1.1.1.17 Máquinas, equipamentos e equipe técnica

Para a operação do aterro sanitário são necessárias maquinas, equipamentos e funcionários capacitados as suas atividades. A Tabela 92mostra a relação de mão de obra com a respectiva atribuição para a operação do aterro sanitário.

Tabela 92: Relação da mão de obra para a operação do aterro sanitário.

Mão de Obra	Atribuição
Engenheiro Ambiental	Coordena a construção e operação do Aterro
Encarregado Geral	Coordena a execução e manutenção das obras e serviços de campo
Operador de Máquinas	Responsável pela operação das máquinas pesadas
Fiscal	Fiscalização, vistoria e liberação dos caminhões de resíduos
Balanceiro	Pesagem de veículos coletores transportadores de lixo
Sinalizador	Auxílio a motorista e operadores na frente de serviço
Vigia	Vigilância e segurança no aterro
Servente	Serviços diversos

Fonte: ECOTÉCNICA, 2016.

1.1.1.18 Plano de contingência do aterro sanitário

O plano de contingências do aterro sanitário deverá levar em contas, entre outros, os seguintes aspectos principais:

- Rupturas, escorregamento de massas de resíduo;
- Infiltração de biogás em ambientes fechados;
- Incêndio nos resíduos;
- Contaminação do corpo hídrico ou lençol freático pelo vazamento do percolado, por rupturas dos sistemas de controle; e,
- Invasão e animais e pessoas não autorizadas

O projeto executivo deverá descrever o plano de contingência do aterro sanitário.

1.1.2 Aterro sanitário de pequeno porte

Os Aterros Sanitários de Pequeno Porter (ASPP) são unidades de disposição no solo de resíduos sólidos, até 20 ton/dia ou menos, quando definido por legislação local, desde que os condicionantes físicos, a concepção do sistema possa ser

simplificada sem prejuízo a minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

A NBR 15849/2010[22] apresenta as diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de ASPP.

Os resíduos podem ser dispostos em valas, trincheiras, em encosta, em áreas planas.

1.1.2.1 Critérios locacionais

Os critérios para localização de ASPP devem levar em consideração a análise dos seguintes itens:

- Para tipo consistência e granulometria das camadas de subsolo na base do aterro, recomenda-se a utilização de solos naturalmente pouco permeáveis (solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilo-siltosos);
- No caso de existência de corpos hídricos superficiais na área ou em seu entorno imediato, recomenda-se o respeito a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
- Proximidade do freático em relação à base do aterro ou em entorno imediato;
- Áreas com registros de ocorrência de inundações devem ser evitadas para a instalação de ASPP;
- As características topográficas da área devem ser tais que permitam uma das soluções adotáveis para o preenchimento do aterro, recomendando-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%; e,
- Recomenda-se distância mínima do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais vizinhos de 500 m.

1.1.2.2 Monitoramento da qualidade de corpos hídricos

O monitoramento das águas subterrâneas deverá ocorrer de forma semelhante ao descrito anteriormente para o aterro sanitário, ou seja, através da

[22] ABNT NBR 15849/2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

coleta de amostras em poços de monitoramento devidamente instalados, sendo um a montante e três a jusante do ASPP, não alinhados com o sentido de fluxo subterrâneo.

O projeto do ASPP deverá ainda prever medidas para a proteção das águas superficiais, respeitando as áreas de preservação permanentes.

1.1.2.3 Sistema de drenagem de águas pluviais

Sistemas compatíveis com a macrodrenagem local deverão ser implantados de forma a suportar a precipitação pluviométrica equivalente a períodos de recorrência equivalente ao da vida útil do ASPP, impedindo o acesso ao maciço do aterro de águas precipitadas no entorno e o carreamento de material sólido e líquidos percolados para fora da área do aterro.

1.1.2.4 Sistema de proteção ambiental

O projeto do ASPP deverá apresentar as justificativas para implementação ou não dos sistemas com os elementos de proteção ambiental conforme as características locais.

O sistema de impermeabilização de fundo, executada por meio de compactação com controle tecnológico de solo local, ou importado ou com aplicação de geossintéticos impermeabilizante deverá ser analisada sempre que puder causar riscos de contaminação das águas subterrâneas, nas seguintes situações:

I. O solo local não apresente a permeabilidade mínima, dados o excedente hídrico e a profundidade do freático, conforme valores indicados na Tabela 93;
II. A profundidade do freático não atinja a mínima requerida, dados a permeabilidade e o excedente hídrico, conforme indicado na Tabela 93;
III. O excedente hídrico local supere os especificados na Tabela 93, dadas a permeabilidade e a profundidade do freático; e,
IV. Seja significativa a fração orgânica presente nos rejeitos a serem dispostos.

Os limites máximos do excedente hídrico admissível para a dispensa da impermeabilização complementar, considerando a fração orgânica dos rejeitos a serem dispostos no ASPP, a profundidade do freático e a permeabilidade natural do solo local estão indicados na Tabela 93.

Tabela 93: Critérios para dispensa de impermeabilização complementar.

Limites máximos do excedente hídrico[1] (mm/ano) para a dispensa da impermeabilização complementar[2]		**Fração orgânica dos resíduos ≤ 30%**				**Fração orgânica dos resíduos > 30%**			
		Profundidade do freático (m)				**Profundidade do freático (m)**			
		1,50<n≤3	**3<n≤6**	**6≤n<9**	**n≥9**	**1,50<n≤3**	**3<n≤6**	**6≤n<9**	**n≥9**
k = Coeficiente de permeabilidade do solo (cm/s)	$k \leq 1x10^{-6}$	250	500	1000	1500	188	375	750	1125
	$1x10^{-6} < k \leq 1x10^{-5}$	200	400	800	1200	150	300	600	900
	$1x10^{-5} < k \leq 1x10^{-4}$	150	300	600	900	113	225	450	675

Observações: 1. O excedente hídrico é a quantidade de água (mm/ano) que percola por meio da camada de cobertura do ASPP, atingindo a massa de resíduos e posteriormente chegando até a base do aterro. Para seu cálculo devem ser utilizadas séries anuais de precipitações médias de temperaturas (que servem para estimar a evapotranspiração utilizando equações como a de Thorwhite) e o coeficiente do escoamento superficial. O coeficiente de escoamento superficial deve ser adotado em função das características de permeabilidade do solo da camada de cobertura.

2. Para superar características desfavoráveis da área, o projetista poderá propor métodos construtivos, operacionais ou de gestão, atendendo diretrizes estabelecidas pelo órgão licenciador.

Fonte: ABNT NBR15849; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

1.1.2.5 Sistema de Tratamento do percolado

Quando houver impermeabilização complementar, ou quando, mesmo não havendo esta necessidade, mas a permeabilidade da camada de solo entre a base do aterro e o lençol freático possibilitar o acúmulo de líquidos ou comprometer a estabilidade do maciço, os projetos de ASPP deverão indicar soluções para a drenagem, reservação e tratamento do percolado.

Por outro lado, quando o balanço hídrico indicar ausência de líquidos a serem drenados, o projeto estará dispensado de apresentar estas soluções.

1.1.2.6 Sistema de drenagem de gases

A Tabela 94disposta abaixo apresenta as orientações para a implementação do sistema de drenagem de gases.

Tabela 94: Orientação para a drenagem de gases.

Fração orgânica dos rejeitos (%)	**Altura final do ASPP (m)**	
	≤ 3	**> 3**
≤ 30	Dispensar	Dispensar
> 30	Dispensar	Considerar

Nota: Os termos “dispensar” e “considerar” são de caráter orientativo, sendo que o projetista deverá decidir e justificar a adoção ou não deste elemento de proteção ambiental.
Fonte: ABNT NBR 15849; adaptado por ECOTÉCNICA, 2016.

1.2 Resíduos de Saúde

Conforme a Lei Federal n° 12.305/10 (BRASIL, 2010), são resíduos de serviços de saúde os gerados em unidades que prestam atendimento de saúde, conforme regulamento ou normas estabelecidas pelos órgãos Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), e englobam qualquer resíduo proveniente de atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, como unidades de saúde, hospitais, veterinárias, necrotérios, funerárias, farmácias, laboratórios, entre outros. Como possuem

potencial infectante e são compostos de diversos elementos perfurocortantes, devem passar por tratamento diferenciado antes da sua disposição final.

1.2.1 Classificação dos resíduos do serviço de saúde

Os RSS são classificados em cinco grupos, de acordo com a característica principal do resíduo e seu potencial de risco. A classificação dos RSS pelas resoluções da ANVISA RDC nº 306/2004 e do CONAMA nº 358/2005 é realizada como demonstra o Quadro 13.

Quadro 13: Classificação dos RSS pelas resoluções da ANVISA RDC n° 306/2004 e CONAMA n° 358/2005.

Grupo	Característica
A	Biológico
B	Químico
C	Radioativo
D	Semelhante aos domiciliares e recicláveis
E	Perfurantes, cortantes e abrasivos

Fonte: FEAM, 2008.

O Grupo A se divide em subclasses, como descrito a seguir:

GRUPO A – Resíduo de saúde com características biológicas.

- A1 - Culturas e estoques de microrganismos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
- A2 - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica;

- A3 - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares;
- A4 - Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; cadáveres de animais provenientes de serviços de assistência; Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão;
- A5 - Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

GRUPO B - Resíduo de saúde com características químicas.

As características dos riscos destas substâncias são as contidas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ, conforme NBR 14.725 da ABNT e Decreto 2657/98. Resíduos químicos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento ou disposição final específicos.

GRUPO C - Resíduo de saúde com características radioativas.

São os rejeitos radioativos que devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionuclídeo presente, e o tempo necessário para atingir o limite de eliminação, em conformidade com a norma NE - 6.05 da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

GRUPO D - Resíduo de saúde com características semelhantes aos domiciliares e recicláveis.

Os resíduos líquidos de esgoto e de águas servidas de estabelecimento de saúde, os resíduos orgânicos, flores, resíduos de podas de árvore e jardinagem, sobras de alimento e de pré-preparo desses alimentos, restos alimentares de refeitórios entre outros.

GRUPO E - Resíduo de saúde com características perfurantes, cortantes e abrasivos.

São os materiais perfurocortantes que devem ser descartados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em recipientes, rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13.853/97 da ABNT, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento. As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas, quando descartáveis, sendo proibido reencapá-las ou proceder a sua retirada manualmente.

Para a identificação dos RSS, que consiste em um conjunto de medidas que permitem o reconhecimento dos resíduos contidos em sacos e recipientes, fornecendo informações do correto manejo dos RSS, deve-se utilizar rótulos

(símbolos e expressões) nos recipientes de acondicionamento, carros de transporte interno e externo, salas e abrigos de resíduos (locais de armazenamento), atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500 da ABNT. Os critérios de identificação estão apresentados no Quadro 14.

Quadro 14: Identificação dos RSS.

Grupo A	Identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos.	
Grupo B	Identificado através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco. Obs. o pictograma depende do tipo de periculosidade.	
Grupo C	Representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO.	
Grupo D	Podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes, conforme resolução pertinente, e símbolos de tipo de material reciclado.Para os demais resíduos do grupo D. deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes	
Grupo E	Identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.	

Fonte: ANVISA, 2004.

1.2.2 Geração, tratamento, armazenamento e transporte dos resíduos do serviços de saúde

Os resíduos sólidos de saúde devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9191/2000 da ABNT, respeitando os limites de peso de cada unidade, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. O transporte interno dos RSS deve ser feito por um funcionário, o mesmo que recolhe o saco plástico e acondiciona em local apropriado de piso impermeável, coberto e fechado e após este procedimento o funcionário deve substituir o saco do recipiente de acondicionamento para o próximo turno. Ao término do expediente os recipientes devem ser devidamente higienizados por profissionais utilizando os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados, sendo eles: botas impermeáveis de cano longo e antiderrapantes, luvas de borracha de cano longo, gorro, uniforme, máscara, óculos e avental impermeável.

Para o armazenamento externo até a coleta do caminhão os materiais devem estar separados de acordo com o grupo a que pertence. O local externo para armazenamento desses sacos deve estar identificado como Grupo A, B, D e E, com piso, parede e teto revestidos de material liso lavável, impermeável e de fácil higienização. Além disso deve possuir ponto de água, ventilação, tela, iluminação, porta de proteção, canaletas de escoamento de água direcionadas para a rede de esgoto.

Para o RSS do grupo C, os de rejeitos radioativos, devem ser acondicionados em recipientes de chumbo, com blindagem adequada ao tipo e ao nível de radiação emitida, e ter a simbologia de radioativo. Os rejeitos radioativos sólidos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, forrados internamente com saco plástico resistente e identificados conforme o item 12.2 da RDC ANVISA n° 306/04.

Os resíduos do Grupo E gerados devem ser acondicionados e recolhidos pelos próprios agentes ou por pessoa treinada para a atividade, de acordo com este

Regulamento, e encaminhados ao estabelecimento de saúde de referência (ANVISA, 2004).

O tratamento adequado consiste na aplicação de técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 237/1997, e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente. Um dos métodos aplicados no tratamento é a autoclavação, aplicado em laboratórios para redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos e está dispensado de licenciamento ambiental, ficando sob a responsabilidade dos serviços que as possuírem, a garantia da eficácia dos equipamentos mediante controles químicos e biológicos periódicos devidamente registrados. Outro sistema de tratamento existente e eficiente é o térmico por incineração, que deve obedecer ao estabelecido na Resolução CONAMA nº. 316/2002.

1.2.3 Destinação final dos resíduos de serviços de saúde

A disposição final dos RSS é o confinamento destes, em aterro sanitário ou vala séptica, depois de serem submetidos a um tipo de tratamento como a desinfeção, esterilização ou incineração.

Uma vez que os RSS tenham sofrido segregação prévia e tratamento, o destino final do produto resultante é um aterro sanitário apropriado. Esse método de disposição final consiste no confinamento dos resíduos em valas sépticas, no menor volume possível.

A destinação adequada dos RSS, de acordo com as classes estabelecidas na RDC ANVISA Nº 306/2004, são as seguintes:

- Grupo A – Devem passar por processo de redução ou eliminação da carga microbiana e posteriormente seguem para específica de RSS nos aterros;

- Grupo B – Processo de neutralização ou incineração e posteriormente seguem para específica de RSS nos aterros;
- Grupo C – Método de decaimento, e posteriormente as embalagens dos produtos utilizados são encaminhadas ao aterro sanitário;
- Grupo D – Estes resíduos, dadas as suas características, são destinadas conforme os resíduos sólidos urbanos para a reciclagem, compostagem ou aterro sanitário;
- Grupo E – Estes devem ser acondicionados separadamente dos demais RSS e dever ser tratado, de forma que assegure a eliminação das características de periculosidade, para depois ser encaminhado ao aterro sanitário.

1.2.4 Aspectos legais e normativos

A seguir apresenta-se uma relação de normas, importantes para o estabelecimento da gestão dos resíduos de serviços de saúde:

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente:

- Resolução nº 6, de 19 de setembro de 1991 - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução nº 5, de 05 de agosto de 1993 - Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução nº 237, de 22 de dezembro de 1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001- Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

- Resolução nº 283 de 12 de julho de 2001- Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- Resolução nº 358, de 04 de maio de 2005 - Dispõe sobre tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução nº 368/2006. Altera dispositivos da Resolução Nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios". Alterada pela Resolução nº 402, de 2008.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR 12.235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, de abril de 1992;
- NBR 12.810 - Coleta de resíduos de serviços de saúde, de janeiro de 1993;
- NBR 13.221 - Transporte terrestre de resíduos, de fevereiro de 2003;
- NBR 13.332 - Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes - Terminologia, de novembro de 2010;
- NBR 13.853 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio, de maio de 1997;
- NBR 9.191 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio, de julho de 2000;
- NBR 14.652 - Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde, de abril de 2001;
- NBR 14.725 - Ficha de informações de segurança de produtos químicos – FISPQ, de julho de 2001;
- NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação, segunda edição, de maio de 2004;
- NBR 7.500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos, de junho de 2004;

- NBR 7.501 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia, de dezembro de 2005.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária:

- RDC Nº 306 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, dezembro de 2004.

1.3 Resíduos da Construção e Demolição

Neste item não serão tratadas diretamente da disposição dos rejeitos oriundos da execução de obras de construção civil ou de reformas os quais devem ser encaminhados para disposição em áreas com licenciamento ambiental adequado, citando como exemplo Aterro Industrial.

Justifica-se o contido no parágrafo anterior com a orientação do Art. 4º da Resolução CONAMA 307/02 de que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. No mesmo artigo da resolução citada, em seu §1º determina que “Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d`água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução”.

Neste contexto cabe enfatizar que o Aterro de Resíduos de Construção e Demolição visa ou a reservação de materiais de forma segregada ou com vistas à futura utilização da área.

1.3.1 Aterro de Resíduos de Construção e Demolição

Entende-se por Aterro de Resíduos de Construção e Demolição (ARCD) – estabelecimento onde são empregadas técnicas de disposição de Resíduos da Construção Civil de origem mineral, designados como classe A[23] (CONAMA nº 307/02), visando a reservação de materiais de forma segregada que possibilite seu uso futuro ou ainda, a disposição destes materiais, com vistas à futura utilização da área, empregando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

1.3.2 Definições

As definições a seguir apresentadas estão de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 307:

Resíduos da construção civil: Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Agregados reciclados: Materiais granulares provenientes do beneficiamento de resíduos de construção que apresentam características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, de aterros sanitários ou outras obras de engenharia.

[23] Conforme Art. 3º da Resolução Conama nº 307, resíduos da construção civil Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: (a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; (b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; (c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Área de reciclagem de resíduos da construção civil: Área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados.

Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT): Área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307, e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Reutilização: Processo de aproveitamento de um resíduo, sem sua transformação.

Reciclagem: Processo de aproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido a transformação.

Reservação de resíduos: Processo de disposição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura.

Geradores: Pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos definidos nesta Norma.

Transportadores: Pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis pela coleta e pelo transporte dos resíduos da construção civil e volumosos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Controle de transporte de resíduos (CTR): Documento emitido pelo transportador de resíduos, que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino.

1.3.3 Classificação dos resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil, em conformidade com o Art. 3º da Resolução CONAMA nº 307, são classificados em:

Classe A

Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B

Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C

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

Classe D

Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

1.3.4 Destinação de Resíduos da Construção e Demolição – RCD

Os RCD deverão ser separados na fonte geradora e posteriormente destinados da seguinte forma:

I. Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da

construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II. Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua reutilização ou reciclagem futura;

III. Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em aterro industrial ou em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV. Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em aterro industrial ou em conformidade com as normas técnicas específicas.

1.3.5 Aspectos legais e normativos

As principais normativas referentes aos RCD se encontram nas normativas da NBR e do CONAMA, relacionadas a seguir:

- NBR 15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.114: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15.116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos;
- NBR 13221/2010.Transporte terrestre de resíduos.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Resolução Nº 275: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, de abril de 2001;
- Resolução nº 307, de 5 julho de 2002 alteradas pela Resolução nº 448/2012, 431/2012 e 348/2012: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA Nº 348/2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA Nº 431/2011. Altera o art. 3° da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

1.3.6 Condições para implantação

O encerramento de lixões e bota foras, deverá considerar medidas para solução de problemas sociais com eventuais moradores desses locais e parcelas da população que vivem da catação nesses sítios, cuidando de promover o processo de inclusão social previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. A escolha das novas áreas de disposição final adequada, com avaliação de viabilidade técnica, econômica e ambiental deverá inferir os sítios potencialmente viáveis a partir das análises do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (e seu Zoneamento Urbano e Ambiental) e do Zoneamento Ambiental do Estado, de maneira a compatibilizá-los.

A implantação de Aterro de Resíduos da Construção classe A, visando a reservação dos resíduos para seu resgate futuro, como previsto na normativa, deverá considerar o aproveitamento de áreas ociosas pelo esgotamento de atividades mineradoras. Muitas dessas áreas estão mapeadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, consolidando informações sobre direito de lavra de materiais como argila, areia, cascalho, granito e outras. Um instrumento eficaz para identificar a disponibilidade dessas áreas na região é a realização de “Chamamento

Público", feito para que proprietários desses sítios esgotados explicitem interesse na sua conversão em áreas de reservação de RCC.

O PGIRS deverá também avaliar a conveniência da implantação de "Centrais de Tratamento de Resíduos" – integrando resíduos sólidos diversos, inertes e não inertes, secos e úmidos, inclusive absorvendo resíduos de estações de tratamento de esgotos. Estudos técnicos podem levar à definição de centrais com boa eficiência energética, em que resíduos processados por biodigestão geram energia a ser aplicada em outros processos

De acordo com a ABNT-NBR 15113/04, o local para implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve atender aos seguintes critérios:

De localização

O local utilizado para implantação deve ser tal que:

a) O impacto ambiental na fase de instalação do aterro seja minimizado;

b) A aceitação da instalação pela população seja maximizada;

c) Esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

De adequabilidade:

Para a avaliação da adequabilidade de um local a este critério, os seguintes aspectos devem ser observados:

a) Geologia e tipos de solos existentes;

b) Hidrologia;

c) Passivo ambiental;

d) Vegetação;

e) Vias de acesso;

f) Área e volume disponíveis e vida útil;

g) Distância de núcleos populacionais.

1.3.7 Vias de acesso, isolamento e sinalização

Um aterro que receba resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes, considerando que vai receber fluxo de veículos leves e pesados, deve possuir:

a) acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;

b) cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais;

c) portão junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local;

d) sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;

e) anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;

f) faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto.

1.3.8 Infraestrutura

A infraestrutura operacional deverá ser composta de:

a) Placas de identificação/localização das instalações internas;

b) Escritório administrativo com sala de reuniões;

c) Vestiários (masculino e feminino);

d) Cozinha, refeitório, sanitários (masculino e feminino);

e) Almoxarifado, guaritas para os vigilantes; e

f) Estacionamento.

1.3.9 Sistema de Drenagem Pluvial

O sistema deverá ser projetado para coletar e conduzir as águas pluviais até os sistemas naturais hídricos ou galerias pluviais. Deverá ser composto por canais

escavados no solo, canaletas de concreto, tubulações de concreto ou PVC, galerias, bueiros e dissipadores de energia. Poderá ser utilizado o método racional para o dimensionamento das unidades para a chuva de projeto com o mínimo de 10 anos de tempo de retorno.

1.4 Resíduos Industriais

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) orienta conhecer os resíduos gerados nas indústrias para permitir um planejamento de estratégias de gerenciamento, que intervenham nos processos de geração, transporte, tratamento e disposição final, buscando garantir a curto, médio e longo prazo, a preservação da qualidade do meio ambiente, bem como a recuperação da qualidade das áreas degradadas. Nesse sentido, o conjunto de normas da ABNT (2004), NBR 10.004 (Classificação), NBR 10.005 (Obtenção de Lixiviado), NBR 10.006 (Obtenção de Solubilizado) e NBR 10.007 (Amostragem), se constitui numa ferramenta significativa para classificar os resíduos industriais visando o gerenciamento dos mesmos (BRASIL, 2011).

1.4.1 Classificação dos resíduos industriais

Segundo a NBR 10004/2004, os resíduos sólidos são classificados como:

- Resíduos de Classe I - Perigosos - Resíduos que, em função de suas propriedades físico-químicas e infectocontagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos de Classe II - Não Inertes - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe III. Apresentam propriedades tais como: combustibilidade, biodegrabilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos de Classe III - Inertes - Quaisquer resíduos que submetidos a um contato estático ou dinâmico com água, não tenham nenhum de seus

componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água definidos pelo Anexo H da Norma NBR 10.004.

Ainda, de acordo com a NBR 1004/2004, os resíduos sólidos podem apresentar as seguintes características:

Periculosidade de um resíduo: se caracteriza em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Toxicidade: Propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar, em maior ou menor grau, um efeito adverso em consequência de sua interação com o organismo.

Agente tóxico: Qualquer substância ou mistura cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea tenha sido cientificamente comprovada como tendo efeito adverso (tóxico, carcinogênico, mutagênico, teratogênico ou ecotoxicológico).

Toxicidade aguda: Propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar um efeito adverso grave, ou mesmo morte, em consequência de sua interação com o organismo, após exposição a uma única dose elevada ou a repetidas doses em curto espaço de tempo.

Agente teratogênico: Qualquer substância, mistura, organismo, agente físico ou estado de deficiência que, estando presente durante a vida embrionária ou fetal, produz uma alteração na estrutura ou função do indivíduo dela resultante.

Agente mutagênico: Qualquer substância, mistura, agente físico ou biológico cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea possa elevar as taxas espontâneas de danos ao material genético e ainda provocar ou aumentar a frequência de defeitos genéticos.

Agente carcinogênico: Substâncias, misturas, agentes físicos ou biológicos cuja inalação ingestão e absorção cutânea possa desenvolver câncer ou aumentar sua frequência. O câncer é o resultado de processo anormal, não controlado da diferenciação e proliferação celular, podendo ser iniciado por alteração mutacional.

Agente ecotóxico: Substâncias ou misturas que apresentem ou possam apresentar riscos para um ou vários compartimentos ambientais.

DL50 (oral, ratos): Dose letal para 50% da população dos ratos testados, quando administrada por via oral (DL – dose letal).

CL50 (inalação, ratos): Concentração de uma substância que, quando administrada por via respiratória, acarreta a morte de 50% da população de ratos exposta (CL – concentração letal).

DL50 (dérmica, coelhos): Dose letal para 50% da população de coelhos testados, quando administrada em contato com a pele (DL – dose letal).

1.4.2 Formas de tratamento e disposição dos resíduos industriais

A Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002), divide as formas de tratamento para os resíduos sólidos industriais em: incineração; incineração de câmara; queima a céu aberto; detonação; oxidação de cianetos; encapsulamento, fixação química ou solidificação; oxidação química; precipitação; detoxificação; neutralização; adsorção; tratamento biológico; compostagem; secagem; *landfarming*; e plasma térmico. Ainda é possível haver outra forma de tratamento, variando de acordo com o tipo específico do resíduo industrial.

Além de tratar os resíduos industriais, é possível ainda, dependendo de sua tipologia, optar pela reutilização, reciclagem ou recuperação. São elas: utilização em forno industrial; utilização em caldeira; coprocessamento em fornos de cimento; formulação de “blend” de resíduos; utilização em formulação de micronutrientes; incorporação em solo agrícola; fertirrigação; ração animal; reprocessamento de solventes; re-refino de óleo; reprocessamento de óleo; sucateiros intermediários; entre outras formas (BRASIL, 2002).

Ainda segundo a resolução do CONAMA, as diferentes formas utilizadas para disposição dos resíduos industriais são: infiltração no solo; aterro municipal; aterro industrial próprio; aterro industrial terceirizado; lixão municipal; lixão particular; rede de esgotamento sanitário e outras.

1.4.3 Aspectos legais e normativos

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define os resíduos industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e de instalações industriais. Ou seja, são resíduos provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, ou provenientes de montagem e de manipulação de produtos acabados. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição das indústrias.

A PNRS prevê obrigações para o setor produtivo, no que se refere aos resíduos sólidos gerados pelo setor. Além dos benefícios ambientais, o adequado gerenciamento destes resíduos tem um importante viés com a expansão adequada da infraestrutura econômica e social do país. Portanto, pelo aspecto econômico, a Lei nº 12.305/2012 obriga os grandes empreendedores a fazer uma opção entre a redução, o reuso e a reciclagem dos resíduos, reconhecendo o seu valor econômico e incentivando a integração das indústrias com as cooperativas de catadores de materiais reciclados (IPEA, 2012a).

As decisões técnicas e econômicas tomadas em todas as fases do trato dos resíduos de origem industrial (manuseio, acondicionamento, armazenagem, coleta, transporte e disposição final) deverão estar fundamentadas na classificação dos mesmos. É com base nessa classificação, que serão definidas as medidas especiais de proteção necessárias em todas as fases, bem como os custos envolvidos para os empreendimentos dessa natureza.

As indústrias estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade. O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, cujo acompanhamento e fiscalização são exercidos pelos órgãos estaduais de meio ambiente e pelo Ibama, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) (IPEA, 2012a).

Ainda conforme IPEA (2012a), além do PGRS exigido pelo licenciamento, as indústrias também devem prestar informações sobre seus resíduos pelo Cadastro

Técnico Federal (CTF) do IBAMA. O CTF visa inscrever e emitir certificado de regularidade a pessoas físicas e jurídicas, que realizam atividades potencialmente poluidoras e/ou são utilizadoras de recursos naturais, ou de instrumento de defesa ambiental. Sendo assim, empresas que se enquadram nestas características devem possuir registro no CTF do IBAMA e preencher o relatório anual de atividades – obrigatório de acordo com a Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000c).

No âmbito das ações implementadas a nível estadual, com vistas a desenvolver instrumentos de pesquisas visando o controle efetivo dos resíduos industriais nos estados brasileiros, a Resolução CONAMA nº 313/2002 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, definido como o conjunto de informações, dividido por estados, sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

Resíduos Industriais

- ABNT NBR ISO 14952-3/2006. Sistemas espaciais - Limpeza de superfície de sistemas de fluido. Parte 3: Procedimentos analíticos para a determinação de resíduos não voláteis e contaminação de partícula.
- ABNT NBR 14283/1999. Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico.
- ABNT NBR 12235/1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
- ABNT NBR 8418/1984. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento. ABNT NBR 11175/1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento
- ABNT NBR 8911/1985. Solventes - Determinação de material não volátil - Método de ensaio.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas

contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

- Resolução CONAMA Nº 401/2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.
- Resolução CONAMA Nº 362 /2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA Nº 228/1997. Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
- Resolução CONAMA Nº 023/1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 1998, e nº 244, de 1998.
- Resolução CONAMA Nº 008/1991. Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
- Resolução CONAMA Nº 235/1998 Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996.

Resíduos dos serviços públicos de saneamento e drenagem:

- ABNT NBR 7166/1992. Conexão internacional de descarga de resíduos sanitários - Formato e dimensões.
- ABNT NBR 13221/2010.Transporte terrestre de resíduos.
- Resolução CONAMA Nº 430/2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- Resolução CONAMA Nº 410/2009. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes,

previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3o da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.

- Resolução CONAMA Nº 380/2006. Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 375/2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução nº 380, de 2006.
- Resolução CONAMA Nº 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011.
- Resolução CONAMA Nº 005/1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
- Resolução CONAMA Nº 005/1988. Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.

1.5 Resíduos de Transporte

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n° 12.305/2010, os resíduos de transporte são aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira.

1.5.1 Resíduos de transportes aéreos

Os resíduos gerados em aeroportos são provenientes das unidades aeroportuárias, dos terminais de carga, das aeronaves e do pátio de manobras. As

unidades aeroportuárias produzem resíduos comuns ou relacionados a atividades diárias como material orgânico, papel seco e descartável, plástico, vidro, alumínio, restos de comida, toner de impressora além de resíduos como lâmpadas, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, combustíveis e suas respectivas embalagens, filtro de óleo, pneus, resíduos infectantes, entre outros. Os terminais de carga produzem resíduos parecidos, podendo também ser citado cargas abandonadas ou estragadas, que podem ser originárias de outros países e conterem elementos estranhos ou contagiantes. (IPEA, 2012c).

As aeronaves são responsáveis pela geração dos resíduos originários de cabine e cozinha, como papel (seco e descartável), papelão, embalagens de alumínio, plástico transparente, rígido e filme, embalagens longa vida, vidro, tecido, restos de alimentos e rejeitos proveniente dos banheiros.

É importante ressaltar que, também os resíduos encontrados no pátio de manobra de aeronaves são classificados como foreignobjectdamage (FOD) – objetos perdidos ou descartados na pista – os quais podem causar “danos em aeronaves, eventuais problemas no pavimento das pistas dos aeroportos e na vegetação”; além desses resíduos, há “a presença de animais nas imediações, que é outro grande fator de risco” (INFRAERO, 2010). Exemplos de resíduos caracterizados como foreignobjectdamage são etiquetas de bagagem, fragmentos metálicos, chapas de cigarro, copos plásticos, aves mortas pelo choque com as aeronaves, entre outros (SCHNEIDER, 2004).

1.5.2 Resíduos de transportes aquaviários

Os resíduos gerados nos portos são bastante variados, sendo eles: resíduos de cozinhas, refeitórios, serviços de bordo e resíduos orgânicos; resíduos químicos, metais, óleos e resíduos perigosos; cargas perdidas, mal acondicionadas ou apreendidas; papel, papelão, vidros, plásticos e embalagens; resíduos sólidos contaminados com óleos; resíduos aquosos ou provenientes de águas condensadas contaminadas com óleos; lâmpadas, pilhas e baterias; resíduos de operações de manutenção como estopas, papéis, serragem, panos; desperdícios nos processos de carga e descarga de grãos; acondicionamento de cargas e limpezas; materiais de escritórios (HENDGES, 2012).

1.5.3 Resíduos de transportes rodoviários

O setor de transportes rodoviários abrange mais de 70 mil empresas e 1,9 milhão de caminhoneiros e taxistas gerando 3 milhões de empregos, movimentando a riqueza do país e sendo responsável por 15% do produto interno bruto brasileiro (CNT, 2011). Informações da INOVATA/FTDE (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia) cruzando dados com Sindipeças e Denatran, indicam que em 2011 havia cerca de 9 milhões de carros e 400 mil caminhões sucateados pelo país, sendo a maioria encontrada em pátios de seguradoras ou departamentos de trânsito, sucateados após acidentes ou apreensões (IPEA, 2012,d)

Este volume tem uma tendência de crescimento na mesma proporção que a indústria automobilística, que ao produzir veículos de passeio, comerciais leves, caminhões e ônibus, sucateiem os antigos das ruas. Segundo CNT (2011), a previsão da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FTDE) é que em 2016, o total destes veículos descartados chegue em torno de 12,3 milhões de unidades.

Estes carros parados em deterioração possuem em sua composição metais tóxicos, que podem contaminar solo e lençol freático, além de contribuir para a proliferação de doenças. Além de questão econômica que os locais de carros abandonados proporcionam, trazendo desvalorização imobiliária para o entorno onde se encontram.

Umas das medidas praticadas atualmente, é a inspeção veicular ambiental, que segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT), é uma ferramenta útil à caracterização dos veículos em final de vida, sendo ainda, necessário criar postos de coleta e tratamento de veículos, onde seria feita a remoção e tratamento dos fluídos existentes, a desmontagem e armazenamento das peças que podem ser reutilizadas e, posteriormente, destinadas às empresas de fabricação de veículos. Ainda, os pneus que podem ser reformados e seguirem para destinação correta, como já prevê a Resolução CONAMA n° 416 de 2009, a fim de aumentar a vida útil

deste material, indica a recapagem, recauchutagem e remoldagem dos mesmos, diminuindo a quantidade desse resíduo nas ruas.

Nota-se preocupações ambientais atualmente neste segmento como as ações ambientais que estão mais integradas ao planejamento operacional das empresas de transporte, sendo que 89% das mesmas possuem Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). Sendo mais comum as boas práticas em empresas de grande porte, principalmente nas regiões Sudeste e Sul e menos no Norte e Centro – Oeste. Segundo (CNT/SEST/SENAT, 2010), 95% das empresas de cargas perigosas adotam padrões ambientais exigidos pela ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química, constando certificações e SASSMAQ – Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade.

Já para o setor de transporte de passageiros, é requisito ter o certificado ISO 14.001, que traz competitividade a empresa, além de ser exigência de editais de licitação.

Em resumo, são considerados resíduos de serviços de transporte os originários dos terminais rodoviários de carga e descarga de material, embarque e desembarque de passageiros, limpeza dos veículos, além dos próprios carros e caminhões, que eventualmente podem ser desmontados e reciclados. Nesse aspecto, considera-se resíduos as peças metálicas, os pneus, os óleos, os combustíveis e fluidos, vidros automotivos, plásticos, entre outros.

É importante ressaltar que os veículos também são os responsáveis por transportar os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e industriais, onde parte deles pode ser classificado como perigosos, e devem ser destinados a incineração, despejo ou destinação final. Assim, existem regras e definições específicas para o transporte de resíduos perigosos que devem ser seguidas para evitar acidentes nas rodovias.

1.5.4 Resíduos de transportes ferroviários

O modal ferroviário caracteriza-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor

incidência de furtos e roubos. São cargas típicas do modal ferroviário: produtos siderúrgicos; grãos; minério de ferro; cimento e cal; adubos e fertilizantes; derivados de petróleo; calcário; carvão mineral e clinquer e Contêineres.

Os resíduos de transportes ferroviários podem ser divididos entre os provenientes dos terminais e das vias férreas. Nos terminais, além de resíduos comuns como papel, plástico, material de escritório, vidro, restos de alimentos, também são considerados os óleos lubrificantes usados, combustíveis não próprios ao consumo, sucata metálica, tambores metálicos, trapos e estopas contaminados com graxas e óleos. Algumas empresas que administram os terminais ou as vias férreas executam ações de manutenção que produzem resíduos específicos e alguns perigosos, como embalagens de herbicidas para manter os trilhos sem ervas. Também são considerados resíduos as peças de madeira utilizadas para assentar os trilhos de ferro, que geralmente são doadas aos proprietários de terras próximos para construção de cercas, evitando assim a queima (IPEA, 2012d).

1.5.5 Aspectos legais e normativos

Conforme abordado, as principais normas e regulamentações previstas para os resíduos do serviço de transporte, que englobam o sistema rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário, estão relacionadas no Quadro 15.

Quadro 15: Normas e regulamentações previstas para os resíduos do serviço de transporte.

Regulamentações	Descrições
Resolução Conama n° 5, de 5/8/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
ABNT NBR 8.843, DE 30/7/1996	Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos. Estabelece os procedimentos adequados ao gerenciamento dos resíduos sólidos e as alternativas que podem ser usadas em casos de emergência, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Regulamentações	Descrições
Lei Federal n° 9.537, de 11/12/1997	Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (Lesta), trata das atribuições tradicionais da Marinha no campo da segurança da navegação, salvaguarda da vida humana no mar e prevenção da poluição hídrica. No Artigo 4°, VII, estabelece as atribuições da Marinha "referentes às condições de segurança e habitabilidade e para a prevenção da poluição por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio"
Lei Federal n° 9.966, de 28/4/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
Instrução Normativa n° 26, de 12/6/2001	Aprova o Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional, a ser utilizado na fiscalização e inspeção do trânsito internacional de produtos agropecuários
Resolução RDC Anvisa n° 217, de 11/2001	Visa a promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados em território nacional, embarcações para transporte de carga e/ou viajantes, bem como a promoção da vigilância epidemiológica e de controle de vetores dessas áreas e dos meios de transportes que nelas circulam. Traz dispositivos sobre água de lastro
Resolução RDC Anvisa n° 345, de 16/12/2002	Aprova o Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública em veículos terrestres que operem transportes coletivos internacional de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados
ABNT NBR 10004 de 30/11/2004	Resíduos Sólidos - classificação.
Resolução RDC Anvisa n° 56, de 5/8/2008	Regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados. Esta resolução revoga a RDC no 342/2002 e altera a RDC no 217/2001.
Resolução Conama n° 398, de 11/6/2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
Lei Federal n° 12.305, de 2/8/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.
Normas da Autoridade Marítima 23 – Norma 23	Controle de sistema anti-incrustantes danosos em embarcações. Estabelece procedimentos, em embarcações, para controle do uso de sistemas anti-incrustantes danosos ao meio marinho ou à saúde humana. A retirada deste material das embarcações representa um resíduo gerado em ambiente marítimo.

Regulamentações	Descrições
Norma Regulamentadora 29 – NR 29 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. Esta norma se refere a resíduos, principalmente pelo transporte e armazenamento de resíduos que possam ser perigosos, como classificados nesta norma.

Fonte: IPEA, 2012b,c,d.

Em relação a normas e leis que preveem os resíduos sólidos produzidos em terminais hidroviários, ferroviários e aeroportos, se destacam as provenientes dos seguintes órgãos:

- Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA;
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA;
- Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC;
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ;
- Secretaria de Portos - SEP;
- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO

Os principais instrumentos reguladores identificados foram:

- Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA nº 05/1993;
- RDC ANVISA nº 56/2008 – Práticas sanitárias no gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas dos portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados;
- Diretrizes do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional – VIGIAGRO nº 36/2006 – Manual da Vigilância Agropecuária Internacional, sessão XII;
- Decreto 5940/2006 – Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta e sua destinação às associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- Decreto 7.404/2010 – Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em relação a normas e leis que preveem os resíduos sólidos produzidos apenas em transportes aquaviários, se destacam algumas sobre transportes marítimos, mas que podem servir de exemplo aos transportes hidroviários, como:

Quanto às normas internacionais, a Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por óleo, realizada em Bruxelas, em 1969, teve o intuito de estabelecer o limite de responsabilidade civil por danos a terceiros advindos de derramamentos de óleo no mar, excluindo-se os derivados claros (gasolina, óleo diesel e querosene). Esta convenção foi promulgada no Brasil pelo Decreto no 79.437/1977 e regulamentada pelo Decreto no 83.540/1979.

A Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, realizada em Londres em 1972, foi internalizada no país pelo Decreto no 87.566/1982. Esta convenção objetivou promover o controle individual e coletivo de todas as fontes de contaminação do meio marinho e o comprometimento especial em relação à adoção de medidas possíveis para impedir a contaminação pelo alijamento de resíduos e outras substâncias perigosas à saúde humana, que possam prejudicar os recursos biológicos e a vida marinha e/ou danificar as condições naturais marítimas.

A Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (Solas) foi adotada internacionalmente em 1974, porém promulgada no Brasil pelo Decreto no 87.186/1982. Ela trata da segurança da navegação, abordando equipamento de comunicação, aberturas de porão, portos de refúgio.

A Marpol foi adotada em Londres, em 1973, e alterada pelo Protocolo de 1978, relativo a esta convenção. Em seu texto, estabelecem regras para prevenção à poluição por óleo, por substâncias nocivas transportadas em fardos, contêineres, tanques portáteis ou vagões-tanque rodoviários e ferroviários.

Foi promulgada pelo Decreto no 2.508/1998, com os seguintes anexos:

I. Regras para a prevenção da poluição por óleo;
II. Regras para o controle da poluição por substâncias líquidas nocivas a granel;
III. Regras para a prevenção da poluição causada por substâncias danosas transportadas por mar sob a forma de embalagens;
IV. Regras para a prevenção da poluição causada por esgoto dos navios;
V. Regras para a prevenção da poluição causada pelo lixo dos navios; e

VI. Regras para a prevenção da poluição do ar causada por navios.

1.6 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos possuem duas origens: animal e vegetal. Na criação animal, os dois principais problemas de resíduos sólidos são os resíduos do metabolismo (fecais e urinários), e as carcaças de animais, mortos durante a produção. Na produção vegetal, os resíduos sólidos, de modo geral, são aqueles que decorrem da própria atividade, e que normalmente são utilizados na geração de energia, ou incorporados ao solo durante o ciclo das culturas, como fonte de matéria orgânica e nutrientes, ou então utilizados na alimentação de animais.

1.6.1 Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes

A destinação para o tratamento das embalagens vazias de agrotóxico fica na responsabilidade das indústrias fabricantes, que são representadas pelo INPEV. O instituto retira as embalagens vazias, devolvidas nas unidades de recebimento, e dá a correta destinação final dos resíduos: reciclagem ou incineração.

A reciclagem das embalagens plásticas, metálicas de papelão e tampas, é feita por nove empresas recicladoras, parceiras do INPEV, localizadas em diferentes estados brasileiros, que produzem diversos produtos reciclados. Já as embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente são encaminhadas para incineração, que é realizada por cinco empresas parceiras do instituto.

Entretanto, a legislação vigente brasileira não contempla a logística reversa das embalagens de fertilizantes, e nem sua destinação final. É praticamente inexistente dados estatísticos e informações oficiais sobre estes tipos de resíduos.

Segundo dados apresentados pelo IPEA (2013), feito um levantamento e entrevistas com proprietários rurais, no Brasil, referentes à gestão das embalagens de fertilizantes, foi constatado que 78% dos entrevistados reaproveitam as embalagens para outros fins, 27% queimam as embalagens, e 11% jogam as

embalagens no lixo comum. Além disso, sabe-se que o comércio informal de compra e venda das embalagens de fertilizantes também é prática muito comum no meio rural.

1.6.2 Insumos veterinários

Assim como o segmento de fertilizantes, a legislação vigente não contempla a logística reversa dos produtos veterinários, e nem sua destinação final. Também não há dados estatísticos e informações oficiais sobre seus resíduos, apesar do conhecimento científico de que alguns praguicidas de uso veterinário apresentam diversas semelhanças químicas e estruturais encontradas nos de uso agrícola.

Mas, é possível estimar, por exemplo, a geração de frascos-ampolas de vacina contra febre aftosa. De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no estado do Tocantins, foram vacinados 8.136.457 de bovídeos (bovinos e bubalinos) na primeira etapa de vacinação de 2015, e 3.704.331 de bovídeos na segunda etapa de vacinação anual. Do total de 11.840.788 animais vacinados no ano, considerando que a vacina é apresentada em frascos de 50 mL (10 doses) ou de 250 mL (50 doses), e que metade dos produtores utilizou frascos de 50 mL e outra metade de 250 mL, estima-se que foram gerados 484.229 frascos, os quais não se conhece a disposição final.

1.6.3 Resíduos domésticos na zona rural

O setor agrossilvopastoril gera, também, outros elementos residuais inorgânicos, como instalações, utensílios, máquinas e ferramentas, ou partes destes.

De modo geral, os resíduos agrossilvopastoris inorgânicos não gerenciados podem causar impactos significativos ao meio ambiente, na poluição de solos, águas e ar, interferindo na qualidade de vida da população. A solução para os resíduos depende, conjuntamente, do envolvimento do poder público, da sensibilização da população para a destinação adequada e da atuação de empresas recicladoras para aproveitamento de resíduos.

1.6.4 Aspectos Legais e Normativos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, afirma estarem sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, caso seja exigido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) ou do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

Dentre os diferentes tipos de resíduos agrossilvopastoris, o sistema de destinação final das embalagens de agrotóxicos funciona como um ciclo, envolvendo agricultores, centros de distribuição, a indústria e o poder público, que compartilham as responsabilidades expressas nas Leis Federais nº 7.802/89 (BRASIL, 1989) e nº 9.974/00 (BRASIL, 2000).

As embalagens vazias de agrotóxicos não lavadas são classificadas pela NBR 10.004/2004 (ABNT 2004) como resíduos sólidos perigosos (classe I), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Já as embalagens lavadas corretamente através da tríplice lavagem ou sob pressão são classificadas como resíduos sólidos não perigosos (classe III).

Sobre resíduos orgânicos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispõe, no Art. 35, que sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do Art. 33, os consumidores são obrigados a implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

A seguir apresenta-se uma relação de normas, importantes para o estabelecimento da gestão dos resíduos agrossilvopastoris:

- Resolução CONAMA Nº 334/2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

1.7 Resíduos de Mineração

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os serviços de mineração geram dois tipos de substâncias em maiores quantidades, destacando a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos estéreis e dos rejeitos.

Os resíduos estéreis são os materiais escavados, gerados pela extração ou lavra no decapeamento das minas, e são geralmente dispostos em pilhas, não possuindo valor econômico agregado. Os rejeitos são resultantes dos processos de beneficiamento das substâncias minerais, a fim de padronizar o tamanho dos fragmentos, remover minerais associados sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final. Os processos de beneficiamento podem contemplar diferentes etapas físicas, como triagem, trituração e moagem, e/ou químicas, como lixiviação (ICMM, 2006).

De acordo com o Guia de Boas Práticas para Mineração e Biodiversidade (ICMM, 2006), planejamento é fundamental para a gestão correta dos resíduos de mineração. O layout das plantas de extração deve prever, já na fase de planejamento, as áreas correspondentes às unidades de processamento e áreas de disposição temporária e/ou definitiva dos resíduos de mineração, bem como dos resíduos gerados nas demais atividades. A Norma Reguladora de Mineração nº 19 também indica que as disposições dos resíduos estéreis, dos rejeitos e dos produtos já devem estar previstas no Plano de Lavra.

Em função das diferentes características dos resíduos sólidos estéreis e dos rejeitos, as práticas comumente adotadas no âmbito de seu armazenamento e destinação também são distintas, sendo tratadas de forma paralela para o presente diagnóstico.

1.7.1 Disposição dos resíduos estéreis

A disposição dos resíduos estéreis é comumente realizada em uma área específica da planta de extração, delimitada e preparada para receber este tipo de material, de maneira temporária ou definitiva. As características desses resíduos são idênticas às da região em geral, apresentando baixos impactos associados quando

dispostos em um ambiente bem oxigenado, uma vez que a aeração favorece a estabilidade química das substâncias.

Deste modo, os locais de armazenamento são, na maioria dos casos, depósitos amplos e simplificados, com poucos controles aplicáveis quando comparado a uma barragem de rejeitos por exemplo. A disposição do material é feita no formato de pilhas, através de caminhão basculante, preferencialmente na parte mais baixa do local determinado, evitando somente bascular de cima para baixo. A correta disposição garante, no futuro, um trabalho adequado de regeneração da vegetação, deixando a área em condições estáveis e minimizando o impacto visual do local. A norma ABNT NBR 13.029/2006 apresenta as diretrizes para a elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.

Para a destinação final dos resíduos estéreis, é comum entre o setor produtivo mineral a adoção de diferentes práticas, tendo em vista as vantagens de cada uma, frente às necessidades das plantas de extração, assim como as características específicas dos resíduos.

Os resíduos estéreis podem ser aproveitados em obras civis, na reconformação de taludes e conservação de estradas, ou em obras na própria planta de extração. Dessa forma, é comum o aproveitamento de uma fração desses resíduos, no próprio local de extração, bem como a doação de parte deste material para os municípios, quando há o interesse pelo material.

Quando adotadas as práticas supracitadas, os depósitos de resíduos estéreis são caracterizados como temporários, uma vez que os resíduos ali depositados são futuramente utilizados na recuperação ambiental da mina. Para os casos onde a totalidade, ou uma dada fração do estéril, permanece no local preparado para sua disposição, o depósito é caracterizado como definitivo. Nos depósitos definitivos é comum adotar a prática de revegetação em pilhas, buscando a mitigação dos impactos sobre a paisagem e sobre o meio biótico.

1.7.2 Disposição dos rejeitos

Os rejeitos gerados a partir das plantas de beneficiamento apresentam na maior parte dos casos estratégias de armazenamento e disposição final que diferem dos resíduos estéreis. A maneira mais comum e indicada para a disposição de rejeitos em geral é em barragem de rejeitos.

Atualmente, a disposição de rejeitos em barragens é o método mais aceito na mineração, pois constitui uma medida aplicável às variadas tipologias de material descartado na etapa de beneficiamento do minério, contemplando técnicas de disposição adequadas tanto para as frações sólidas e semissólidas, quanto para as frações líquidas dos rejeitos.

Considerando os diversos processos que podem constituir uma planta de beneficiamento, bem como as diversas substâncias eventualmente utilizadas nesses processos, as barragens de rejeitos devem ser projetadas, concebidas, operacionalizadas e monitoradas seguindo todas as diretrizes e critérios legais vigentes.

As legislações e normas técnicas visam garantir a eficiência e segurança das questões ambientais e operacionais de barragens, bem como instituem uma metodologia de controle, junto ao DNPM, para assegurar o cumprimento das diretrizes apresentadas e viabilizar a fiscalização das estruturas.

Há, também, a possibilidade de que sejam adotadas outras metodologias de disposição dos rejeitos, as quais dispensam a necessidade das barragens de rejeitos. Nestes casos, as frações líquidas e semissólidas de rejeitos devem ser inexistentes, ou tratadas de forma específica. Eventualmente, os rejeitos gerados nos processos de beneficiamento sem a utilização de substâncias químicas de periculosidade ou potencial de contaminação, podem ser dispostos de forma semelhante aos resíduos estéreis: depositados em pilhas nas áreas correspondentes aos depósitos definitivos, ou ainda, sendo retornados às cavas das minas para a recomposição topográfica e paisagística do local.

1.8 Resíduos inseridos na Cadeia de Logística Reversa

A responsabilidade pela estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa de alguns resíduos está bem definida na Lei 12.305 como sendo dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Aos consumidores caberá a responsabilidade, cujo descumprimento leva às sanções previstas em decreto, de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução.

Cabe destacar da Lei 12.305/2010 o seguinte:

> Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
>
> I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
>
> II - pilhas e baterias;
>
> III - pneus;
>
> IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
>
> V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
>
> VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
>
> § 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

1.8.1 Eletroeletrônicos

Os equipamentos eletroeletrônicos são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas, conforme ilustrado na Figura 93.

Figura 93: Classificação dos resíduos elétricos e eletrônicos.

Fonte: IPEA, 2012b.

Os resíduos sólidos de equipamentos elétricos ou eletroeletrônicos (REEE), por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração, têm recebido particular atenção. Percebe-se que a geração de REEE é o resultado da ascensão do consumo, se tornando um problema ambiental, e exigindo manejo e controle dos volumes de equipamentos e componentes eletrônicos descartados.

Devido à inovação tecnológica, a indisponibilidade de peças de reposição e o curto tempo de obsolescência, esses produtos são rapidamente substituídos. Quando esgotadas todas as possibilidades de reparo ou reuso, tornam-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Estes resíduos possuem em sua composição diversos materiais e substâncias químicas, como: vidros, plásticos, componentes eletrônicos, e uma grande variedade de metais pesados. Entre os elementos químicos destacam-se: alumínio, arsênio, cádmio, bário, cobre, chumbo, mercúrio, cromo, entre outros. Todos os elementos são potencialmente tóxicos, e resultam em risco de contaminação humana e do meio ambiente.

O Programa ABINEE Recebe Pilhas é uma iniciativa conjunta de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, que uniram esforços visando atender à Resolução CONAMA 401/2008, responsabilizando-se pelo pós-consumo (ABINEE, 2016). O projeto teve início em novembro de 2010 com a finalidade de implantar os sistemas de logística reversa e destinação final, após o fim da vida útil das pilhas comuns de zinco-manganês, pilhas alcalinas, pilhas recarregáveis e baterias portáteis.

1.8.2 Pneus

Na fabricação deste utiliza-se uma enorme quantidade de energia, borracha e outros produtos. Mas, atualmente o principal problema está na destinação final do pneu e não está na sua fabricação, contaminando assim o meio ambiente. As indústrias fabricantes de pneus, dentre muitas questões, procuram a melhor resposta para o problema da eliminação da borracha, inclusive apoiando o desenvolvimento de tecnologias que permitam dar novos usos. No entanto não se tem uma resposta definitiva, as empresas fabricantes têm assumido sua parcela de responsabilidade e utilizando-se da logística reversa para se desfazer dos pneus. Esse movimento logístico reverso inclui a armazenagem temporária, o transporte e o processamento do pneu usado e inservível (SILVA, 2016).

1.8.3 Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes têm a peculiaridade de serem de manuseio cotidiano durante sua vida útil, mas que se tornam nocivas ao meio ambiente quando descartadas inadequadamente e por isso tomam conotação de resíduos perigosos. O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014. Seu objetivo é garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

1.8.4 Óleos Lubrificantes

A ABNT, em sua norma NBR 10.004:2004, classifica as embalagens de óleo lubrificante pós-consumo, como resíduos perigosos, por oferecer riscos de toxidade dérmica, quando em contato prolongado com a pele. Com o objetivo de garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de

óleos lubrificantes, o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19 de dezembro de 2013. Trata-se do primeiro sistema de logística reversa instituído nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

O sistema foi dividido em três fases de implantação:

- Etapa 1 - Implantação do sistema nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste (excluídos os estados do Piauí e do Maranhão). Deverá cobrir 100% dos municípios das unidades federativas abrangidas até o final de 2016. Coleta das embalagens disponibilizadas pelos postos de serviços e concessionárias de veículos.
- Etapa 2 - Implantação do sistema nas Regiões Centro-Oeste e Norte, além dos estados do Maranhão e Piauí. Recolhimento das embalagens dos postos de serviços e concessionárias de veículos.
- Etapa 3 - Expansão do sistema para os demais segmentos de comercialização.

O Programa Jogue Limpo é responsável pela gestão do sistema de logística reversa de lubrificantes em âmbito nacional. Desde 2005 foram coletadas e recicladas aproximadamente 400 milhões de embalagens plásticas de lubrificantes.

1.8.5 Pilhas e Baterias

Além das cadeias relacionadas anteriormente, necessária a revisão da Logística Reversa de cadeias que atualmente já têm algum tipo de Logística Reversa instituída por meio de Resoluções do CONAMA e ANVISA, quais sejam: agrotóxicos e embalagens, óleos lubrificantes, pilhas e baterias e pneus.

Em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou PNRS, reforçou a responsabilidade pelo descarte de baterias. A PNRS torna obrigatório o desenvolvimento e implantação de programas de logística reversa independentemente do serviço público de limpeza, pelos fabricantes, importadores, distribuidores e revendedores de baterias de quaisquer tipos. O programa de logística reversa não deve incidir custo adicional algum ao consumidor.

Não há limitações específicas para os tipos de empresas não mencionadas nas regulamentações que desejam realizar a coleta de baterias, desde que elas estejam em conformidade com as leis ambientais e forneçam destino correto ao produto. As baterias devem ser armazenadas separadamente, de forma a garantir a saúde pública e evitar possíveis contaminações, além de estar em conformidade com qualquer recomendação do fabricante.

1.8.6 Aspectos Legais e Normativos

Resíduos Pilhas e Baterias:

- ABNT NBR 8418/1984. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos-Procedimento.
- ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
- ABNT NBR 11175/1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- Resolução CONAMA Nº 401/2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.
- Resolução CONAMA Nº 023/1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 1998, e nº 244, de 1998

- Resolução CONAMA Nº 228/1997. Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo. Resíduos Lâmpadas
- ABNT NBR 8418/1984. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento.
- ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Resíduos Pneumáticos

- ABNT NBR 8418/1984. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento.
- ABNT NBR 10157/1987. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
- ABNT NBR 12235/1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- Resolução CONAMA Nº 416/2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 008/1991. Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.

APÊNDICE F – Proposição de medidas a serem aplicadas em áreas degradadas objeto de recuperação em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos

1. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS A SEREM APLICADAS EM ÁREAS DEGRADADAS OBJETO DE RECUPERAÇÃO EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS

O presente material trata das proposições de medidas de recuperação a serem aplicadas em áreas contaminadas decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos no solo.

O levantamento de campo realizado para a elaboração do Panorama dos Resíduos Sólidos no Tocantins, identificou a existência de 129 lixões e 7 aterros controlados em todo o Estado, além de outras áreas de bota fora de resíduos da construção civil. Diante deste cenário, a proposição de medidas de recuperação de áreas contaminadas torna-se primordial para o Estado no âmbito do PERS/TO uma vez que com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010) prevê a obrigatoriedade de adequação ambiental dos lixões e aterros controlados em todos os municípios do país.

Quando o município, ao implantar um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos e o mesmo conta ainda com a operação de um lixão como forma de disposição final, deverá ser inicialmente definida uma estratégia quando ao procedimento a ser estabelecido, baseando-se nas seguintes alternativas:

- Remediar e fechar o lixão e implantar um novo aterro em outra área; ou
- Recuperar a área do lixão seguindo orientações sanitárias e ambientais adequadas de um aterro sanitário no local, para que o mesmo possa continuar a receber os resíduos do município.

Ainda, de acordo com as premissas estabelecidas no produto que abordou a regionalização como alternativa para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos para os municípios do Tocantins, recomendou-se utilizar as áreas onde estão localizados os lixões, para que após o encerramento dos mesmos e devida remediação da área, estes locais possam ser utilizados para a instalação da unidade

de gestão prevista para o município de acordo com a alternativa de compartilhamento a ser implementada no Estado.

O programa de recuperação ambiental deve iniciar pela realização de uma investigação geoambiental da área, incluindo sua área de influência, com o objetivo de avaliar o grau de degradação do local e seu entorno imediato, visando identificar quais medidas seriam mais eficientes para a recuperação da área em análise.

A Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) publicou em 2010, um caderno com algumas técnicas utilizadas para desativação, adequação e recuperação de áreas degradadas pela disposição final resíduos sólidos urbanos em lixões, material intitulado: Caderno Técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos. Este material serviu de base para as orientações e diretrizes descritas na sequência.

Vale salientar que a legislação ambiental exige que quaisquer modificações nos ecossistemas sejam devidamente licenciadas, com a apresentação de propostas de recuperação e mitigação dos impactos ambientais ocasionados por essa intervenção.

1.1 Técnicas de desativação, adequação e recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos

Como citado anteriormente, a escolha do procedimento amais apropriado deverá ser precedida de um estudo prévio detalhado do local, por meio de avaliação das condições físicas e do grau de comprometimento ambiental da área e de seu entorno imediato.

O estudo prévio da área deverá contemplar, no mínimo:

- Levantamento planialtimétrico do terreno;
- Sondagens e caracterização geotécnica; e,
- Análise da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Estes estudos e outros complementares deverão ser realizados mediante a supervisão e acompanhamento de profissional devidamente habilitado, sendo

imprescindível a emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) nos respectivos conselhos profissionais.

1.1.1 Desativação de áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos

Considera-se como definição de degradação do solo como sendo a alteração adversa das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto os estabelecidos em planejamento, como os potenciais.

Entre as alternativas para a desativação da área degradada pode-se citar:

- Remoção dos resíduos; e,
- Recuperação simples.

A seguir cada uma dessas alternativas são descritas, porém reforça-se que a escolha da melhor técnica a ser empregada deverá ser adequada por um estudo prévio detalhado do local.

1.1.1.1 Remoção dos resíduos

Consiste em um procedimento onde envolve a remoção dos resíduos e o transporte para outro local, previamente preparado e regularizado pelos órgãos ambientais competentes. Para que esta alternativa seja viável, a quantidade de resíduos a ser transportada não poderá ser muito grande, pois poderá elevar o custo com transporte além de impor dificuldades operacionais podendo inviabilizar economicamente o processo.

Os estudos para análise quanto a viabilidade da remoção dos resíduos deverá considerar as seguintes circunstâncias:

- Remoção dos rejeitos dispostos em um local inadequado para uma área tecnicamente preparada, aterro sanitário;
- Remoção de um local em área urbana ou em vias de expansão para uma área sem conflitos de ocupação, de preferência já degradada;
- Remoção de uma área vulnerável à contaminação para outra com menor restrição ambiental, dos pontos de vista geológico e geotécnico;

- Remoção de uma área com capacidade para usos mais nobres para outra com pequeno valor imobiliário, de acordo com a legislação municipal de uso e ocupação do solo.

A escolha por remoção dos resíduos se confirma como uma alternativa altamente recomendável quando o lixão estiver localizado em área de risco geológico ou geotécnico que possa significar perigo para a população e o meio ambiente, como por exemplo:

- Escorregamento da massa de rejeitos sobre área residencial localizada em encostas íngremes;
- Assoreamento de nascentes; e,
- Possibilidade de ruptura do maciço em razão do empilhamento concentrado dos resíduos em pequenas áreas, com grande altura e inclinação.

Procedimentos para avaliação quanto a contaminação do solo, da qualidade hídrica (superficial e subterrânea) no local degradado e em seu entorno imediato deverão ser realizados, tendo como referencias as orientações específicas do órgão ambiental.

Quando constatado a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, o órgão ambiental deverá ser informado imediatamente para que possam definir as ações de gerenciamento, bem como a reabilitação da área.

Quando não for identificada ocorrência de contaminação na área, deverá ser realizada a recuperação do mesmo, adicionado solo natural e revegetação com espécies nativas da região, conforme o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), elaborado por um profissional habilitado e avaliado pelo órgão ambiental.

1.1.1.2 Recuperação simples

Uma vez que a remoção dos resíduos se apresentou como alternativa inviável, seja em função da quantidade, dificuldades relativas ao transporte ou questões operacionais, a opção de recuperação da área pode ser analisada, caso a área ocupada pelos resíduos não seja muito grande e o local não possa ser recuperado como aterro controlado ou aterro sanitário.

Os critérios listados abaixo deverão ser atendidos para viabilizar a alternativa de recuperação simples:

- O maciço de rejeitos deve ter pequena altura e taludes estáveis na condição em que se encontra, podendo ser coberto por uma camada de solo, sem manejo de resíduos, de modo seguro e economicamente viável;
- A área a ser recuperada **não** deve estar em:
  - Locais de formação cárstica, ou sobre qualquer outra formação geológica propícia à formação de cavernas;
  - Locais de valor histórico ou cultural, como, por exemplo, os sítios arqueológicos;
  - Localizada em áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental e reservas biológicas;
  - Localizada a menos de 200 metros de distância de corpos hídricos utilizados para irrigação de hortaliças e consumo humano.
- Disponibilidade de solo apropriado para o encapsulamento dos resíduos a menos de 1,5 km do local;
- Não ter ocorrido comprometimento das águas subterrâneas, constatado em análises químicas e biológicas;
- A área de empréstimo, comprovando-se sua capacidade e qualidade, deverá ser cedida à prefeitura em condições financeiras notoriamente vantajosas, mediante documento de fé pública; e,
- Caso seja identificada a presença de catadores de lixo do município, os mesmos deverão já se encontrar ou estar em processo formal de organização.

Atendendo as premissas descritas acima, recomenda-se a realização das seguintes atividades:

- Avaliação da extensão da área ocupada pelos rejeitos;
- Delimitação da área, cercando-a completamente para impedir a entrada de animais e pessoas;
- Identificação do local com placas de advertência;
- Realizar sondagens para definir a espessura da camada de rejeitos ao longo da área degradada;
- Limpeza da área de domínio;
- Movimentação e conformação da massa de resíduos, mantendo taludes com declividade de 1:3 (V:H);
- Conformação do platô superior com declividade mínima de 2% na direção das bordas ou, no caso de valas, o nivelamento final deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo se prováveis recalques;
- Cobertura final dos rejeitos expostos (inclusive dos taludes) com uma camada de solo argiloso de 0,50 m de espessura[24] e uma camada de solo vegetal de 0,60 m de espessura sobre a camada de argila;
- Plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;
- Efetivar registro no cadastro da prefeitura indicando restrição de uso futuro da área.

Com relação ao controle do percolado e dos gases gerados são necessárias as seguintes recomendações:

- Construção de valetas de drenagem superficial na base dos taludes em toda a área destes;
- Execução de um ou mais poços verticais para a drenagem de gases;
- Os furos de sondagens para analisar a espessura de resíduos, podem ser aproveitados para a implantação de poços de monitoramento (dois a montante do lixão recuperado e dois a jusante);

[24] Verificar a necessidade de instalação de membrana geossintética anterior a camada de solo argiloso, para aumentar a efetividade da impermeabilização.

- Coletar amostras de águas superficiais em corpos hídricos do entorno para monitoramento da qualidade das águas.

1.1.2 Adequação e recuperação como aterro sanitário

Quando o lixão está localizado em uma área que atende aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR 13896/1997[25]e as dimensões bem como as características do terreno possibilitam sua utilização adicional por um período superior a 15 anos, a recuperação como um aterro sanitário implantado em área adjacente pode ser uma alternativa viável. (FEAM, 2010)

Uma vez viável a recuperação do lixão em aterro sanitário, projetos e estudos ambientais deverão ser elaborados contemplando a legislação ambiental e normas técnicas pertinentes, sendo que estes deverão ser avaliados e aprovados pela instituição ambiental responsável pelo licenciamento.

1.2 Critérios para encerramento de lixões

Independentemente das medidas adotadas para a recuperação das áreas degradadas em função da disposição inadequada de resíduos sólidos, deverá ser apresentado um Plano de Reabilitação de Área Degradada por Lixão, que deverá contemplar no mínimo os seguintes itens:

- Caracterização do empreendimento, indicando os responsáveis pela operação da área;
- Identificação dos responsáveis pela elaboração e execução do Plano;
- Levantamento topográfico – cadastral, indicando os corpos hídricos, poços ou cisternas, edificações existentes na área patrimonial e no seu entorno, considerando um raio de abrangência de 500 m;
- Caracterização geológica geotécnica da área;

[25] ABNT NBR 13896/1997. Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.

- Diagnóstico ambiental simplificado (descrição dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos) considerando a área propriamente e seu entorno imediato;
- Caracterização da qualidade das águas subterrâneas (com a instalação de no mínimo dois poços de monitoramento a montante e dois a jusante da massa de rejeitos;
- Apresentação de memorial descritivo dos projetos de recuperação, reconformação geométrico do maciço, cobertura final (indicação de materiais e formas de aplicação), sistema de drenagem das águas pluviais, sistema de drenagem vertical de gases, sistema de drenagem do percolado e tratamento do mesmo, cobertura vegetal e isolamento da área;
- Indicação das possibilidades quanto ao uso futuro da área, identificando as restrições impostas;
- Apresentar programa de monitoramento quanto a:
    - Estabilidade dos taludes (indicando instrumentos a serem instalados, frequência de levantamento de dados e parâmetros a serem analisados);
    - Qualidade das águas superficiais e subterrâneas (indicando a frequência de análise, parâmetros a serem analisados);
    - Manutenção do sistema de drenagem pluvial;
    - Manutenção do sistema de drenagem de percolados e gases;
    - Controle do sistema de tratamento do percolado;
    - Controle da cobertura vegetal;
    - Manutenção da sinalização e isolamento da área;
- Estimativa dos custos e cronograma de execução.

APÊNDICE G– Investimentos estimados – Programas e projetos do PERS/TO

Tabela 95: Programas e projetos do PERS/TO.

PROGRAMA	PROJETO	Total de Investimentos por Programa ou Projeto (R$)		Investimentos Estimados por Tipologia de Resíduos (R$)																	
				Resíduos Sólidos Urbanos		Resíduos de Construção e Demolição		Resíduos de Serviços de Saúde		Resíduos de Saneamento		Resíduos de Transportes		Resíduos Industriais		Resíduos Agrossilvopastoris		Resíduos de Mineração		Resíduos com Logística Reversa	
		Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano	Valor Implantação	Valor/Ano
Programa de Implementação da Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólido no âmbito do estado do Tocantins		100.499.321,75	100.000,00	96.569.148,75	100.000,00	3.930.173,00															
Programa de Aprimoramento do Sistema de Gestão Estadual com ênfase no Manejo dos Resíduos Sólidos	Projeto de implementação do Desenvolvimento Institucional	340.000,00	160.000,00			50.000,00	10.000,00		100.000,00					20.000,00		20.000,00	50.000,00			250.000,00	
	Projeto Ambiental para adequação da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU	800.000,00	2.350.000,00	800.000,00	2.000.000,00		150.000,00						200.000,00								
Programa de apoio aos municípios para o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos	Apoio ao Desenvolvimento Institucional dos Municípios	290.000,00	100.000,00	90.000,00								200.000,00					100.000,00				
	Apoio para a melhoria da Coleta Regular dos Resíduos Sólidos nos Municípios	-	700.000,00		700.000,00																
	Apoio para a implantação da Coleta Seletiva	-	210.000,00		210.000,00																
	Incentivo à Reciclagem	-	250.000,00		250.000,00																
	Incentivo econômico para o desenvolvimento de ações que promovam a redução da geração de resíduos	-	10.000,00		10.000,00																
Programa de inclusão de catadores informais à cooperativas e associações de catadores	—	-	-																		
Programa de Elaboração e Desenvolvimento do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado do Tocantins	—	820.000,00	160.000,00	450.000,00	90.000,00	50.000,00		100.000,00				50.000,00		20.000,00		150.000,00			70.000,00		
Programa de Capacitação Continuada de Gestores e Principais Atores envolvidos com a Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins	Projeto para Capacitação Continuada de Gestores e Agentes Públicos e Formação de Agentes Socioambientais	250000	960.000,00		350.000,00		290.000,00	250.000,00	30.000,00				50.000,00		240.000,00						
	Projeto de Capacitação Continuada de Catadores de Materiais Recicláveis	-	80.000,00		80.000,00																
Programa de Fiscalização Estadual quanto a gestão dos resíduos sólidos	—	170.000,00	180.000,00				10.000,00	20.000,00					120.000,00		50.000,00	150.000,00					
Programa de Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico	—	140.000,00	200.000,00	100.000,00	50.000,00		50.000,00									20.000,00	100.000,00	20.000,00			
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	Projeto de Educação Ambiental nas Escolas Públicas (Municipais e Estaduais) e para a Sociedade em Geral	60.000,00	790.000,00		620.000,00				40.000,00		20.000,00	20.000,00		20.000,00	10.000,00		90.000,00			20.000,00	10.000,00
	Projeto Consumo Consciente	-	-																		
	Programa de Educação Ambiental nas Associações e Cooperativas de Catadores e Catadores Avulsos	-	-																		
Totais (R$)		**103.369.321,75**	**6.250.000,00**	**98.009.148,75**	**4.460.000,00**	**4.030.173,00**	**510.000,00**	**370.000,00**	**170.000,00**	**-**	**20.000,00**	**270.000,00**	**370.000,00**	**60.000,00**	**300.000,00**	**340.000,00**	**340.000,00**	**20.000,00**	**70.000,00**	**270.000,00**	**10.000,00**

Fonte: ECOTÉCNICA, 2017.

Secretaria do Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

GOVERNO DO
TOCANTINS

www.semarh.to.gov.br