



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MATO GROSSO DO SUL



Volume I



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MATO GROSSO DO SUL



Volume I



© 2020 SEMAGRO. Todos os direitos reservados a SEMAGRO. É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que não sejam usados para fins comerciais e que a fonte seja citada. As imagens não podem ser reproduzidas sem expressa autorização escrita dos detentores dos respectivos direitos autorais.

PRODUÇÃO

Gráfica e Editora Espaço

REVISÃO DA LÍNGUA PORTUGUESA

Maria Angélica Macarini Medeiros

FOTOS

As imagens publicadas neste documento são produtos de autoria da Deméter Engenharia Ltda., fruto do Contrato nº 002/2014-3126.



SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, PRODUÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR - SEMAGRO

Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.
Campo Grande, MS, 2v., 2020.



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Reinaldo Azambuja

VICE GOVERNADOR

Murilo Zauith

**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO,
PRODUÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR**

SECRETÁRIO

Jaime Elias Verruck

SECRETÁRIO-ADJUNTO

Ricardo José Senna

EQUIPE TÉCNICA

Grupo de Assessoramento Técnico e de Gestão do Contrato de Repasse nº
764007/2011/MMA/CAIXA

SUPERVISÃO

Thais Barbosa de Azambuja Caramori

COORDENAÇÃO GERAL

Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro

COORDENAÇÃO TÉCNICA

João Mendes Silva Júnior

COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO

Ilton Andrade Munhão
Luciano Martins Delboni
Marielly Mattoso Chimenes
Rodrigo Bortolotto de David

MEMBRO

Ramona Queiroz de Souza

COLABORADORES DO INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL

Adriano Souza Coelho
Alyne Alves Lessa
Andréa Carvalho Macieira
Auristela Silva dos Santos
Eliane Maria Garcia
Heloisa Pincela Vasconcelos Lima
Isabela Sampaio Carvalho
Sara de Souza Maciel Nogueira



EMPRESA CONTRATADA



ENGENHARIA

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. - EPP

EQUIPE DE COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO

Fernanda Olivo

Engenheira Sanitarista e Ambiental, Bacharel em Direito e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental

Lucas Meneghetti Carromeu

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental

Neif Salim Neto

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Mestre em Agroecossistemas

EQUIPE TÉCNICA – ATUAÇÃO GERAL

Bernardo do Carmo Weiler

Engenheiro Ambiental, Especialista em Segurança do Trabalho

Jorge Justi Júnior

Engenheiro Ambiental

Maria Augusta Graeff

Cientista da Computação

Olívia Meneghetti Carromeu

Jornalista e Pedagoga

Paulo Landgref Filho

Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação

Peter Batista Cheung

Engenheiro Civil, Mestre em Tecnologias Ambientais e Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento

Priscilla Azambuja Justi

Arquiteta



EQUIPE TÉCNICA – ATUAÇÃO ESPECÍFICA

Aldo Licínio Cerqueira

Administrador, Especialista em Comércio Exterior com Ênfase em Empresas de Pequeno Porte
Atuação na Área Socioeconômica e Financeira

Leide Aparecida Alcova Argerim

Denise Felício Coelho

Bacharel em Direito
Atuação na Área Jurídica

Vanessa Lopes

Advogada
Especialista em Gestão e Direito Ambiental
Atuação na Área Jurídica

Vinícius Arantes de Souza

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Atuação no diagnóstico situacional

Vinícius Carmo Weiler

Engenheiro Ambiental
Atuação no diagnóstico situacional

APOIO TÉCNICO

Camila Graeff Pilotto

Bacharel em Direito

Lucas Antunes Alvarenga

Estagiário em Engenharia Civil

Lucas Santi Zeni

Estagiário em Engenharia Sanitária e Ambiental

Mario Cesar Junqueira

Engenheiro Ambiental

Matheus Barros Furlan

Estagiário em Engenharia Sanitária e Ambiental

Rafael Dornelas Marques

Engenheiro Ambiental

Renan Jorge Damasceno

Engenheiro Sanitarista e Ambiental



APRESENTAÇÃO

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul – PERS-MS - é fruto do Contrato de Repasse nº 764007/2011/MMA/CAIXA, celebrado entre o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul e Ministério do Meio Ambiente, por intermédio da Caixa Econômica Federal. A sua elaboração foi coordenada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO e contou com o apoio técnico do Instituto de Meio de Mato Grosso do Sul – IMASUL. Este Plano foi elaborado pela empresa Deméter Engenharia Ltda., contratada mediante processo licitatório para este fim.

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos são temas em destaque no Brasil, sendo objetos de políticas públicas, programas governamentais de incentivo à execução de obras e elaboração de instrumentos de planejamento, bem como assunto de muitas discussões técnicas, socioeconômicas, políticas e burocráticas.

Neste âmbito, cabe mencionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabelece um conjunto de diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos. Este dispositivo legal, em conjunto com seu respectivo decreto regulamentador, busca permitir o fortalecimento da capacidade gerencial e de planejamento relacionada à prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tornando-os mais eficientes e, conseqüentemente, promovendo um ambiente equilibrado e salutar para a população brasileira. Para tanto, coerentemente, estabelece-se a importância de elaboração de instrumentos de gestão específicos, dentro os quais se destacam o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos e os Planos Intermunicipais e Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O PERS-MS se consagra como um importante instrumento de planejamento, embasado em sólido diagnóstico e na prospecção da geração das diversas tipologias de resíduos sólidos, contemplando a proposição de alternativas de gestão associada, bem como um rol de diretrizes, estratégias, objetivos, metas, programas, projetos, ações, orientações técnicas para sua operacionalização, mecanismos de monitoramento e acompanhamento, composição de custos orientativos para efetivação do planejado e direcionamento acerca de possíveis fontes de recursos financeiros.

A quantidade supracitada de informações contidas no Plano se traduz em dois volumes densos, tanto em meio físico quanto em meio digital, servindo, portanto, de significativa fonte de dados para utilização técnica em situações que requerem determinada especificidade na área de resíduos sólidos. Deste modo, com o objetivo de concentrar as informações essenciais do PERS-MS em um produto de fácil acesso e de rápida leitura, elaborou-se este Sumário Executivo, que embora não contemple todo o conteúdo do Plano, proporciona um esboço do que é tratado neste, com informações apresentadas de forma mais acessível.

JAIME ELIAS VERRUCK
*Secretário de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico,
Produção e Agricultura Familiar*



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	43
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	46
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ESTADO	47
2.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DE MATOGROSSO DO SUL	48
2.2.1 Biomas	49
2.2.2 Vegetação	52
2.2.3 Geologia	54
2.2.4 Geomorfologia	58
2.2.5 Pedologia (solos)	60
2.2.6 Hidrologia	62
2.2.7 Hidrogeologia	65
2.2.8 Relevo	69
2.2.9 Clima	71
2.2.10 Uso e ocupação do solo	73
2.2.11 Áreas especiais	75
2.2.11.1 Unidades de Conservação	75
2.2.11.2 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	78
2.2.11.3 Zoneamento Ecológico-Econômico	80
2.2.11.3.1 Zona Planície Pantaneira (ZPP)	81
2.2.11.3.2 Zona de Proteção da Planície Pantaneira (ZPPP)	82
2.2.11.3.3 Zona do Alto Taquari (ZAT)	82
2.2.11.3.4 Zona Sucuriú-Aporé (ZSA)	83
2.2.11.3.5 Zona das Monções (ZMO)	83
2.2.11.3.6 Zona Iguatemi (ZIG)	84
2.2.11.3.7 Zona da Serra de Maracaju (ZSM)	84
2.2.11.3.8 Zona Depressão do Miranda (ZDM)	84
2.2.11.3.9 Zona Serra da Bodoquena (ZSB)	85
2.2.11.3.10 Zona do Chaco Brasileiro (ZCB)	85
2.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO	86
2.3.1 Aspectos demográficos	86
2.3.2 Caracterização da situação econômica	89
2.3.2.1 Comércio	90
2.3.2.2 Indústria	92
2.3.2.3 Agropecuária	96
2.3.2.4 Turismo	97
2.3.2.5 Produto Interno Bruto (PIB)	98



2.3.2.6 Ocupação e renda	99
2.3.3 Caracterização do sistema de educação.....	100
2.3.4 Caracterização do sistema de saúde.....	102
2.3.4.1 Dados epidemiológicos	104
2.4 DIAGNÓSTICO DOS ASPECTOS LEGAIS	107
2.4.1 Princípios	107
2.4.2 Legislação aplicável	109
2.4.2.1 Âmbito Nacional.....	109
2.4.2.2 Âmbito Estadual.....	114
2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL E GERENCIAL	123
2.5.1 Aspectos gerenciais dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	123
2.5.1.1 Formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	124
2.5.1.2 Sistema de regulação para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	125
2.5.1.3 Aspectos financeiros dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	126
2.5.1.4 Presença de órgão colegiado para controle social	127
2.5.1.5 Existência de plano de gestão de resíduos sólidos e consórcios públicos	127
2.5.1.6 ICMS Ecológico no Estado de Mato Grosso do Sul.....	131
2.5.1.7 Síntese da gestão dos resíduos sólidos urbanos	133
2.5.2 Aspectos institucionais para gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	137
2.5.2.1 Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE)	141
2.5.2.2 Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL)	142
2.5.2.3 Secretaria de Estado de Habitação (SEHAB).....	143
2.5.2.4 Secretaria de Estado de Infraestrutura (SEINFRA)	144
2.5.2.5 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)	145
2.5.2.6 Secretaria de Estado de Governo e Gestão Estratégica (SEGOV)	146
2.6 DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E DO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	147
2.6.1 Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço..	148
2.6.1.1 Geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços	148



2.6.1.2 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.....	153
2.6.1.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços	156
2.6.1.3.1 <i>Coleta indiferenciada</i>	156
2.6.1.3.2 <i>Coleta seletiva</i>	161
2.6.1.4 Triagem, reciclagem e compostagem	167
2.6.1.5 Fluxo do comércio de resíduos recicláveis	181
2.6.1.6 Disposição final.....	183
2.6.2 Resíduos de limpeza pública	189
2.6.2.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos de limpeza pública	189
2.6.2.2 Geração estimada dos resíduos de limpeza pública	190
2.6.2.3 Disposição final dos resíduos de limpeza pública	191
2.6.2.4 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos de limpeza pública	192
2.6.3 Resíduos da construção civil	195
2.6.3.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos da construção civil	196
2.6.3.2 Geração estimada dos resíduos da construção civil.....	197
2.6.3.3 Formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil.....	197
2.6.3.4 Disposição final dos resíduos da construção civil.....	198
2.6.3.5 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil.....	199
2.6.4 Resíduos volumosos	203
2.6.4.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos volumosos.....	203
2.6.4.2 Geração estimada dos resíduos volumosos.....	204
2.6.4.3 Disposição final dos resíduos volumosos.....	205
2.6.4.4 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos volumosos.....	206
2.6.5 Resíduos de serviço de saúde	209
2.6.5.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde	210
2.6.5.2 Geração estimada dos resíduos de serviços de saúde	211
2.6.5.3 Formas de tratamento dos resíduos de serviços de saúde	211
2.6.5.4 Disposição final dos resíduos de serviços de saúde	213
2.6.5.5 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde	214
2.6.6 Resíduos da logística reversa obrigatória	217
2.6.6.1 Embalagens vazias de agrotóxicos	219
2.6.6.2 Pneus inservíveis.....	227
2.6.6.3 Pilhas e baterias	231
2.6.6.4 Óleos lubrificantes e suas embalagens.....	237



2.6.6.4.1 Responsabilidades dos entes envolvidos na cadeia das embalagens de óleos lubrificantes	238
2.6.6.4.2 Caracterização da geração de embalagens vazias de óleos lubrificantes ..	240
2.6.6.5 Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.....	243
2.6.6.6 Produtos eletrônicos e seus componentes.....	248
2.6.7 Logística reversa de embalagens em geral.....	250
2.6.7.1 Situação atual do acordo setorial de embalagens em geral	251
2.6.7.2 Caracterização dos resíduos de embalagens em geral gerados no Estado de Mato Grosso do Sul	253
2.6.8 Logística reversa de medicamentos.....	256
2.6.9 Resíduos sólidos industriais	256
2.6.9.1 Geração de resíduos sólidos industriais.....	257
2.6.9.2 Coleta de resíduos sólidos industriais	258
2.6.9.3 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais	259
2.6.10 Resíduos sólidos agrossilvopastoris	260
2.6.10.1 Resíduos orgânicos específicos.....	261
2.6.10.1.1 Resíduos orgânicos provenientes da agricultura e agroindústrias.....	261
2.6.10.1.2 Resíduos Orgânicos Provenientes da Pecuária	266
2.6.10.1.3 Resíduos orgânicos derivados de indústrias com base na atividade de pecuária	269
2.6.10.2 Resíduos inorgânicos – embalagens vazias de fertilizantes.....	271
2.6.10.3 Resíduos inorgânicos – insumos veterinários na pecuária.....	272
2.6.10.4 Resíduos domiciliares de propriedades rurais, distritos, aldeias indígenas e outros núcleos habitacionais não localizados nas áreas urbanas	273
2.6.11 Resíduos sólidos de mineração.....	276
2.6.11.1 Caracterização e quantificação dos resíduos gerados na mineração	278
2.6.11.2 Armazenamento e disposição final.....	281
2.6.12 Resíduos de saneamento	287
2.6.12.1 Levantamento dos geradores de resíduos de saneamento	287
2.6.12.2 Características dos resíduos de saneamento.....	289
2.6.12.3 Disposição final dos resíduos de saneamento	291
2.6.13 Resíduos de serviço de transporte.....	292
2.6.13.1 Resíduos de serviços de transportes terrestres	295
2.6.13.1.1 Resíduos de serviços de transporte terrestre rodoviário.....	296
2.6.13.1.2 Resíduos de serviços de transporte terrestre ferroviário	298
2.6.13.2 Resíduos de serviços de transporte em aeródromos e aeroportos.....	299
2.6.13.3 Resíduos de serviços de transporte aquaviários	302

2.7 IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS E DAS ÁREAS QUE DEMANDAM ATENÇÃO ESPECIAL DEFINIDO AO POTENCIAL RISCO DA ATIVIDADE	304
2.8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	309
3 ESTUDO DE PROSPECÇÃO.....	310
3.1 PROGNÓSTICO POPULACIONAL.....	310
3.2 ESTUDO DA GERAÇÃO FUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	315
3.2.1 Projeção da geração futura dos resíduos sólidos urbanos.....	316
3.2.1.1 Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.....	317
3.2.1.2 Resíduos de limpeza pública	321
3.2.1.3 Resíduos da construção civil.....	322
3.2.1.4 Resíduos de serviço de saúde	326
3.2.1.5 Resíduos da logística reversa obrigatória	328
3.2.2 Síntese do estudo do prognóstico	331
4 ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO E PROPOSIÇÃO DOS ARRANJOS INTERMUNICIPAIS	335
4.1 ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL..	337
4.1.1 Princípios norteadores da gestão regionalizada	338
4.1.2 Parâmetros utilizados para subsidiar os critérios de definição da regionalização.....	338
4.1.2.1 Levantamento das regionalizações existentes	339
4.1.2.1.1 <i>Consórcios públicos intermunicipais.....</i>	<i>339</i>
4.1.2.1.2 <i>Arranjos intermunicipais.....</i>	<i>341</i>
4.1.2.1.3 <i>Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul</i>	<i>343</i>
4.1.2.1.4 <i>Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG).....</i>	<i>345</i>
4.1.2.1.5 <i>Divisão Urbano Regional do Brasil.....</i>	<i>348</i>
4.1.2.2 Identificação dos aterros sanitários existentes	350
4.1.2.3 Distância entre os municípios	351
4.1.2.4 Malha rodoviária	351
4.1.2.5 Metodologia utilizada para a identificação das centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul	354
4.1.2.6 Identificação das centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul....	359
4.1.3 Definição dos cenários de regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul	360
4.1.3.1 Cenário 1 – Situação atual.....	360
4.1.3.2 Cenário 2 – Centralidades urbanas.....	363
4.1.3.3 Cenário 3 – Parâmetros técnicos	365
4.1.3.3.1 <i>Cenário 3 – Hipótese A</i>	<i>366</i>



4.1.3.3.2 Cenário 3 - Hipótese B	368
4.1.3.3.3 Cenário 3 - Hipótese C	371
4.1.3.3.4 Cenário 3 - Hipótese D	373
4.1.3.3.5 Cenário 3 - Hipótese E	376
4.1.3.3.6 Cenário 3 - Hipótese F	379
4.1.3.3.7 Cenário 3 - Hipótese G	381
4.2 PROPOSIÇÃO DOS ARRANJOS INTERMUNICIPAIS	384
4.2.1 Projeção populacional dos municípios sul-mato-grossenses	385
4.2.2 Definição da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	386
4.2.3 Definição dos índices de recuperação dos resíduos sólidos	387
4.2.4 Identificação das áreas favoráveis à disposição final de rejeitos	388
4.2.4.1 Critérios ponderáveis	390
4.2.4.1.1 Classificação litológica (rocha) de Mato Grosso do Sul	391
4.2.4.1.2 Classificação do uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul	393
4.2.4.1.3 Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira	395
4.2.4.1.4 Classificação pedológica (solos) do Estado de Mato Grosso do Sul	397
4.2.4.1.5 Distâncias das fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos – sedes municipais	398
4.2.4.1.6 Distâncias de núcleos habitacionais – sedes urbanas, distritos, assentamentos, aldeias	400
4.2.4.1.7 Distâncias das rodovias	401
4.2.4.1.8 Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul	402
4.2.4.2 Critérios restritivos	404
4.2.4.2.1 Declividade	405
4.2.4.2.2 Distância de coleções hídricas e/ou cursos d'água	406
4.2.4.2.3 Áreas inundáveis do Estado de Mato Grosso do Sul	407
4.2.4.3 Cruzamento dos critérios ponderáveis e restritivos para definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul	409
4.2.5 Método de cálculo dos custos de implantação e operação de aterro sanitário e unidade de transbordo	410
4.2.6 Implantação e operação dos aterros sanitários	411
4.2.7 Implantação e operação de unidades de transbordo	411
4.2.8 Análise dos cenários para definição dos arranjos intermunicipais	412
4.2.8.1 Cenário 1 – Situação atual	413



4.2.8.2 Cenário 2 – Centralidades Urbanas	419
4.2.8.3 Cenário 3 – Parâmetros Técnicos	423
4.2.8.3.1 Cenário 3 – Hipótese A	423
4.2.8.3.2 Cenário 3 – Hipótese B	429
4.2.8.3.3 Cenário 3 – Hipótese C	435
4.2.8.3.4 Cenário 3 – Hipótese D	441
4.2.8.3.5 Cenário 3 – Hipótese E	447
4.2.8.3.6 Cenário 3 – Hipótese F	453
4.2.8.3.7 Cenário 3 – Hipótese G	459
4.3 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA	463
4.4 DEFINIÇÃO DA REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	465
4.4.1 Arranjo Intermunicipal 1 – Região de Amambai	466
4.4.2 Arranjo Intermunicipal 2 – Região de Aquidauana	473
4.4.3 Arranjo Intermunicipal 3 – Região de Campo Grande	479
4.4.4 Arranjo Intermunicipal 4 – Região de Chapadão do Sul	487
4.4.5 Arranjo Intermunicipal 5 – Região de Corumbá	493
4.4.6 Arranjo Intermunicipal 6 – Região de Coxim	497
4.4.7 Arranjo Intermunicipal 7 – Região de Dourados	505
4.4.8 Arranjo Intermunicipal 8 – Região de Jardim	513
4.4.9 Arranjo Intermunicipal 9 – Região de Naviraí	521
4.4.10 Arranjo Intermunicipal 10 – Região de Nova Andradina	529
4.4.11 Arranjo Intermunicipal 11 – Região de Três Lagoas	535
5 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS	543
6 METAS DO PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MATO GROSSO DO SUL	549
7 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	557
7.1 PROGRAMA 1 – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL	557
7.2 PROGRAMA 2 – INSTRUMENTOS LEGAIS E ECONÔMICOS	563
7.3 PROGRAMA 3 - ELIMINAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE PASSIVOS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	567
7.4 PROGRAMA 4 – GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	571
7.5 PROGRAMA 5 – DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO	581
7.6 PROGRAMA 6 – INCLUSÃO SOCIAL E EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	585
7.7 PROGRAMA 7 – LOGÍSTICA REVERSA E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA	589



7.8 PROGRAMA 8 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	593
7.9 PROGRAMA 9 – COMUNICAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	599
8 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PERS-MS	603
8.1 ROTAS TECNOLÓGICAS PARA O CORRETO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MATO GROSSO DO SUL	603
8.1.1 Fluxo previsto para os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços.....	603
8.1.2 Fluxo previsto para o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde	606
8.1.3 Fluxo previsto para o gerenciamento dos resíduos da construção civil	607
8.1.4 Fluxo previsto para os resíduos de limpeza pública	615
8.1.5 Fluxo previsto para os resíduos sólidos agrossilvopastoris	616
8.1.6 Fluxo previsto para os resíduos sólidos de mineração	621
8.2 IDENTIFICAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS EXISTENTES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, VISANDO A PROTEÇÃO AMBIENTAL E PROMOÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA	622
8.2.1 Encerramento dos lixões e aterros controlados	623
8.2.2 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos (PRADE-RS)	623
8.2.3 Técnicas de desativação	625
8.2.3.1 Remoção dos resíduos	626
8.2.3.2 Recuperação simples.....	626
8.2.3.3 Recuperação parcial	628
8.2.3.4 Recuperação completa	628
8.3 GARANTIA DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, COMERCIAIS E DE PRESTADORES DE SERVIÇO ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL	629
8.3.1 Redução de resíduos secos (recicláveis) encaminhados para disposição final	629
8.3.1.1 Recomendações para a implantação da coleta seletiva.....	630
8.3.1.1.1 Segregação dos resíduos gerados.....	630
8.3.1.1.2 Modalidade de operação.....	631
8.3.1.2 Recomendações para Local de Entrega Voluntária.....	635
8.3.1.3 Recomendações de unidade de triagem de resíduos sólidos - aspectos construtivos e operacionais.....	641



8.3.1.3.1 Aspectos contrutivos	641
8.3.1.3.2 Aspectos operacionais	645
8.3.2 Redução de resíduos úmidos (orgânicos) encaminhados para disposição final	650
8.3.2.1 Recomendação para compostagem descentralizada	651
8.3.2.2 Recomendações de unidade de compostagem - aspectos construtivos e operacionais	652
8.3.2.2.1 Aspectos construtivos	653
8.3.2.2.2 Aspectos operacionais	654
8.4 PROMOÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS GERADOS	660
8.4.1 Recomendação para formalização da gestão associada (Consórcios Públicos)	661
8.4.1.1 Constituição do Protocolo de Intenções	664
8.4.1.2 Constituição dos Contratos de Consórcios	664
8.4.1.3 Constituição dos Estatutos	664
8.4.1.4 Constituição do Contrato de Rateio	665
8.4.1.5 Constituição do Contrato de Programa	665
8.4.2 Aspectos construtivos de unidade de transbordo	666
8.4.3 Aspectos construtivos de aterro sanitário	671
8.4.4 Aterros Sanitários de Pequeno Porte	676
8.4.4.1 Critérios para a definição da área de implantação do aterro	677
8.4.4.2 Sistema de proteção ambiental	677
8.4.4.2.1 Proteção de águas	677
8.4.4.2.2 Drenagem de águas pluviais	677
8.4.4.2.3 Elementos de proteção ambiental	677
8.4.4.3 Técnicas de operação de aterros de pequeno porte	679
8.5 PROMOÇÃO DA SEGREGAÇÃO NA FONTE, REUTILIZAÇÃO, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	679
8.5.1 Definição das infraestruturas mínimas para o correto manejo dos resíduos da construção civil.	680
8.5.2 Aspectos construtivos de Ecopontos	681
8.5.3 Aspectos construtivos de Área de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil	685
8.5.4 Aspectos construtivos de áreas integradas de recebimento, triagem e transbordo para resíduos da construção civil e volumosos	690



8.5.5 Aspectos construtivos para Aterros de Resíduos da Construção Civil Classe A	694
8.6 PROMOÇÃO DA REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	695
8.6.1 Tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos de serviço de saúde.....	696
8.6.2 Destinação final ambientalmente adequada de carcaças de animais.....	698
8.7 GARANTIA DA REDUÇÃO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS	699
8.7.1 Coleta Seletiva	699
8.7.2 Formas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos agrossilvopastoris	700
8.8 ESTÍMULO AO FORTALECIMENTO DAS ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS ATRAVÉS DE PARCERIAS COM A INICIATIVA PRIVADA E O PODER PÚBLICO ...	700
8.8.1 Mobilização dos Catadores	702
8.8.2 Constituição (formalização) de cooperativa ou associação	703
8.8.3 Institucional.....	705
8.8.4 Capacitação.....	707
8.8.5 Contratação por grandes geradores	709
8.9 APOIO À IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS PERMANENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE ABORDEM A REDUÇÃO DA GERAÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM NÍVEL ESTADUAL E MUNICIPAL...	710
8.9.1 Diretrizes para o ensino formal.....	712
8.9.2 Diretrizes para o ensino não-formal	714
8.10 FOMENTO À IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	715
8.11 PROMOÇÃO DA GESTÃO E O GERENCIAMENTO DE QUALIDADE NOS ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO	721
8.11.1 Garantir o tratamento de resíduos provenientes do tratamento de esgotamento sanitário.....	722
8.11.2 Garantir o tratamento de resíduos provenientes do tratamento de água para abastecimento público	724
8.12 PROMOÇÃO DO PLANEJAMENTO DE QUALIDADE PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS CONSIDERANDO AS ESPECIFICAÇÕES DE CADA LOCALIDADE	725



8.12.1	Elaboração e implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	725
8.12.2	Elaboração e implantação do Programa de Coleta Seletiva (PCS)	727
8.12.3	Elaboração e implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil	729
8.12.4	Planejamento adequado dos grandes geradores de resíduos sólidos	730
8.12.4.1	Definição dos grandes e pequenos geradores de resíduos urbanos	731
8.12.4.2	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	732
8.12.5	Revisão e Atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS)	734
8.13	APERFEIÇOAMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL E GERENCIAL DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	735
8.13.1	Orientação aos municípios quanto às formas de gestão e prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	735
8.13.2	Auxílio, orientação e fomento a participação de parceiros privados na estruturação e operacionalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	737
8.13.2.1	Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI)	737
8.13.2.2	Parceria Público-Privada	740
8.13.3	Promoção do aperfeiçoamento e da assistência técnica aos gestores envolvidos com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	745
8.14	PROMOÇÃO DO PROGRAMA AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P) ESTADUAL E INCENTIVO À ADOÇÃO PELOS MUNICÍPIOS	746
8.15	IMPLEMENTAÇÃO DE MECANISMOS EFICIENTES PARA ACOMPANHAMENTO, CONTROLE E AVALIAÇÃO NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	748
8.15.1	Implementação de um índice estadual de resíduos sólidos	749
8.15.2	Implementação de um sistema estadual de informações de gestão de resíduos sólidos	750
8.15.3	Implementação de um sistema de manifesto de resíduos	752
8.15.4	Inventário de resíduos sólidos	754
8.15.5	Reestruturação e estabelecimento de procedimentos de participação dos municípios na alíquota de distribuição do ICMS Ecológico para resíduos sólidos	755



8.16 FOMENTO À REGULAÇÃO EFICIENTE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E PROMOÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DE QUALIDADE	756
8.17 REVISÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS LEGAIS CORRELATOS AO SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	760
8.18 PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	762
8.19 DEFINIÇÃO DO CONTEÚDO MÍNIMO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DAS INFRAESTRUTURAS CORRELATAS AOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	765
8.19.1 Projetos básicos	765
8.19.1.1 Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos	765
8.19.1.2 Unidade de Compostagem.....	767
8.19.1.3 Unidade de Transbordo de Resíduos Sólidos	769
8.19. 2 Projetos Executivos	771
8.19.2.1 Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos	771
8.19.2.2 Unidade de Compostagem.....	773
8.19.2.3 Unidade de Transbordo	774
8.19.2.4 Aterro Sanitário	776
8.20 LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE MINERAÇÃO NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.....	778
8.20.1 Formulário de resíduos sólidos da mineração	778
8.20.2 Inventário estadual de resíduos sólidos da mineração	779
8.21 DESTINAÇÃO AMBIENTALMENTE ADEQUADA E TECNICAMENTE SEGURA DOS REJEITOS DE MINERAÇÃO	780
9 PROGRAMAS E ESTIMATIVAS DE CUSTOS	781
9.1 PROGRAMA 1 – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL.....	782
9.2 PROGRAMA 2 – INSTRUMENTOS LEGAIS E ECONÔMICOS	784
9.3 PROGRAMA 3 – ELIMINAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E/OU REJEITOS	784
9.4 PROGRAMA 4 – GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....	785
9.5 PROGRAMA 5 – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO	786
9.6 PROGRAMA 6 – INCLUSÃO SOCIAL E EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	787



9.7 PROGRAMA 7 – LOGÍSTICA REVERSA E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA.....	787
9.8 PROGRAMA 8 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	788
9.9 PROGRAMA 9 – COMUNICAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	789
10 MECANISMOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PERS-MS	790
10.1 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA E IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS	790
10.2 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS	801
10.2.1 Delimitação da quantidade de questionários.....	802
10.2.2 Indicadores de satisfação dos usuários	805
10.3 INDICADORES	805
10.3.1 Indicadores socioambientais e culturais	807
10.3.2 Indicadores de desempenho	811
10.3.2.1 Indicadores de desempenho econômico-financeiro.....	812
10.3.2.2 Indicadores de desempenho operacional.....	815
10.4 RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO.....	821
10.5 GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS ESTADUAIS	823
11 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS	824
11.1 RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS	825
11.1.1 Instrumentos de elaboração e organização do orçamento público	826
11.1.2 Programas do Plano Plurianual Federal (2016 – 2019).....	827
11.1.3 Programas do Plano Plurianual Estadual (2016 – 2019).....	830
11.1.4 Obtenção de Recursos Federais (Não Onerosos)	831
11.1.4.1 Programa de Aceleração do Crescimento - PAC	831
11.2 RECURSOS EXTRAORÇAMENTÁRIOS.....	832
11.2.1 Operação de Crédito Interno	832
11.2.2 Operação de Crédito Externo.....	833
11.2.3 Parcerias.....	835
11.2.3.1 Parcerias Público-Privadas (PPP).....	836
11.2.3.2 Locação de ativos	837
11.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DOS RECURSOS FINANCEIROS	838
11.3.1 Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento.....	838
11.3.2 Sistema Nacional de Informações das Cidades (SNIC).....	838
11.3.3 Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI)	839



11.3.4 Sistema de Gestão de Convênio e Contratos de Repasse (SICONV).....	839
11.3.5 Portal da Transparência – Controladoria Geral da União	839
11.3.6 Sistema Integrado de Monitoramento de Convênio (SISMOC)	840
12 CONSIDERAÇÃO FINAIS	840
13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	848
APÊNDICE	857



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABAD	Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados
ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABAP	Associação Buritiense de Agentes de Recicláveis
ABAR	Associação Buritiense de Agentes de Recicláveis
ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
ABIB	Associação Brasileira de Indústrias de Biomassa
ABIDIP	Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados
ABINAM	Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABINPET	Associação Brasileira da Indústria do PET
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
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ABPL	Associação Brasileira dos Profissionais Liberais
ABRABE	Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABRAFATI	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
ABRE	Associação Brasileira de Embalagem
ABRELPE	Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACARSAJ	Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Antônio João
ACMR	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju
ACRA	Associação Campo Grandense das Revendas Agrícolas
AGECOLD	Associação dos Agentes Ecológicos de Dourados
AGEPAN	Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul
AGEREG	Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Campo Grande
AGESUL	Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos
AL	Alagoas
ALL	América Latina Logística S.A
AM	Amazonas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTT	Agência Nacional dos Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Atividade Particular
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARAM	Associação de Recicladores Ambientais Mundonovenses



ARAMA	Associação das Revendas Agrícolas de Maracaju e Região
ARANAV	Associação dos Revendedores de Agrotóxicos de Naviraí
ARANMS	Associação das Revendas Agrícolas da Região Norte de Mato Grosso do Sul
ARARB	Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos de Rio Brilhante
ARDAC	Associação das Revendas de Defensivos dos Chapadões
ARDEC	Associação das Revendas de Defensivos de Caarapó
ARDEL	Associação das Revendas de Laguna Carapã
ARDFS	Associação das Revendas de Defensivos de Fátima do Sul
AREGRAN	Associação das Revendas Agrícolas da Grande Dourados
ARPMA	Associação de Reciclagem Preservadores do Meio Ambiente
ARVE	Associação de Reciclagem Vale da Esperança
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
ASCARS	Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Ponta Porã
ASFRON	Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos da Fronteira de Mato Grosso do Sul
ASSEPAR	Associação dos Separadores de Recicláveis
ASSOBRAA	Associação Brasilandense de Agentes Ambientais
ATMARAS	Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis dos Aterros Sanitários de Mato Grosso do Sul
ATRA	Associação Três-lagoense das Revendas Agrícolas
BA	Bahia
BAT	Bacia do Alto Taquari
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BR	Brasil
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CATAMS	Cooperativa de Catadores Dom Antônio Barbosa de Mato Grosso do Sul
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CE	Ceará
CEC	Conselho Estadual das Cidades
CECA	Conselho Estadual de Controle Ambiental
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEP	Código de Endereçamento Postal
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CEUC	Cadastro Estadual de Unidades de Conservação
CGPPP	Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas
CIDECOL	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Costa Leste
CIDEMA	Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNT	Confederação Nacional de Transporte
CODEVALE	Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema
COINTA	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Taquari
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia



CONGEFEHIS	Conselho Gestor do Fundo de Habitação do Interesse Social
CONISUL	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sul de Mato Grosso do Sul
COOREPA	Cooperativa Recicla Paranaíba
CORPAZUL	Cooperativa de Reciclagem Arara Azul
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTAE	Cadastros Técnico-Ambiental Estadual
CTR	Central de Tratamento de Resíduos
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DC	Domínio de Sedimentos Cenozoicos
DCA	Domínio dos Complexos Alcalinos
DCDC	Domínio das Coberturas Cenozoicas Detritocarbonáticas
DCGMGL	Domínio do Complexo Granito – Gnáissico Migmatítico e Granulitos
DCSR	Domínio dos Sedimentos Indiferenciados Cenozoicos relacionados ao Retrabalhamento
DF	Distrito Federal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DSVMP	Domínio das coberturas sedimentares e vulcanos sedimentares mesozoicas e paleozoicas
DT	Direta pelo Titular
DVM	Domínio do Vulcanismo Mesozoico
EAD	Educação a Distância
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPP	Empresa de Pequeno Porte
ES	Espírito Santo
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAMASUL	Federação de Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FEHIS	Fundo Estadual de Habitação e Interesse Social
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FIEMS	Federação das Indústrias do Estado Mato Grosso do Sul
FNMA	Fundo nacional do meio ambiente
FP	Fator Peso
FUNDTUR	Fundação de Turismo do Estado
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GTT	Grupo de Trabalho Temático
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI	Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ID	Indireta via Delegação
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
IMO	Organização Marítima Internacional



INCRSA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infra Estrutura Aeroportuária
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPESA	Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais
IPÍ	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
IQG	Índice de Qualidade de Gestão
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
LTDA	Limitada
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Mato Grosso do Sul
MSGÁS	Companhia de Gás do Estado de Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Normas Regulamentadoras
OCA	Organização e Controle Ambiental
PAM	Plano de Auto Monitoramento
PB	Paraíba
PCS	Programa de Coleta Seletiva
PE	Pernambuco
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PERH-MS	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PET	Polietileno Tereftalato
PGE	Procuradoria Geral do Estado
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGP	Plano de Gerenciamento de Coleta, Armazenamento e Destinação de Pneus Inservíveis
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PGT-MS	Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul
PIB	Produto Interno Bruto
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIRCC	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRS	Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima



PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPP	Parcerias Público-Privadas
PR	Paraná
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRADE-RS	Planos de Recuperação de áreas de disposição final de Resíduos Sólidos
PROPPP-MS	Programa de Parceria Público-Privada do Estado de Mato Grosso do Sul
PROSAB	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RECESA	Programa de Modernização do Setor de Saneamento
REGIC	Regiões de Influências das Cidades
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RLP	Resíduos da Limpeza Pública
RN	Rio Grande do Norte
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RS	Rio Grande do Sul
RSA	Resíduos sólidos agrossilvopastoris
RSAN	Resíduos de Saneamento
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSM	Resíduos Sólidos de Mineração
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RST	Resíduos de Serviço de Transporte
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RV	Resíduos Volumosos
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SADT	Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia
SANESUL	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
SC	Santa Catarina
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEGOV	Secretaria de Estado de Governo e Gestão Estratégica
SEHAB	Secretaria de Estado de Habitação
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEMAC	Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
SEMADE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
SEMAGRO	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPAF	Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar
SEPROTUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo
SICONV	Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGEL	Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDAN	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes



SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNV	Sistema Nacional de Viação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SP	São Paulo
SRTM	<i>Shuttle Radar topography Mission</i>
STF	Supremo Tribunal Federal
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCE-MS	Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso do Sul
TCU	Tribunal de Contas da União
TECA	Terminais de Logística de Carga Alfandegária
TFAE	Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMF	Taxa de Transporte e Movimentação de Produtos e Subprodutos Florestais
UASB	<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>
UC	Unidade de Conservação
UCPPP	Unidade Central de PPP
UF	Unidade da Federação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UGR	Unidade Geradora de Resíduos
UNESCO	<i>United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UPG	Unidade de Planejamento e Gerenciamento
UPI	Unidade de Proteção Integral
UUS	Unidade de Uso Sustentável
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>
ZAT	Zona do Alto Taquari
ZCB	Zona do Chaco Brasileiro
ZDM	Zona Depressão do Miranda
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZIG	Zona Iguatemi
ZMO	Zona das Monções
ZPP	Zona Planície Pantaneira
ZPPP	Zona de Proteção da Planície Pantaneira
ZSA	Zona Sucuriú-Aporé
ZSB	Zona Serra da Bodoquena
ZSM	Zona da Serra de Maracaju
ZTT	Zona do Alto Taquari



LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Caracterização geral do Estado de Mato Grosso do Sul.....	48
Figura 2	Biomass Sul-mato-grossenses com exceção do Chaco.....	50
Figura 3	Animais silvestres (quatis) buscando por alimentos em áreas urbanas.....	52
Figura 4	Vegetação do Estado de Mato Grosso do Sul.....	54
Figura 5	Características geológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	56
Figura 6	Características geomorfológicas do Estado do Mato Grosso do Sul.....	60
Figura 7	Características pedológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	62
Figura 8	Hidrografia do Estado de Mato Grosso do Sul.....	65
Figura 9	Composições hidrogeológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	66
Figura 10	Relevo do Estado do Mato Grosso do Sul.....	71
Figura 11	Clima Koppen do Estado de Mato Grosso do Sul.....	72
Figura 12	Uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul.....	74
Figura 13	Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul.....	77
Figura 14	Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.....	79
Figura 15	Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	81
Figura 16	População dos municípios de Mato Grosso do Sul.....	87
Figura 17	Mapa da Indústria do Estado de Mato Grosso do Sul.....	94
Figura 18	Regiões turísticas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	98
Figura 19	Mapa da distribuição do PIB nos municípios de Mato Grosso do Sul.....	99
Figura 20	Número de internações por Dengue nos municípios de Mato Grosso do Sul em 2010.....	106
Figura 21	Ordem Cronológica das legislações em âmbito federal relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.....	113
Figura 22	Possíveis formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	124
Figura 23	Esquematização referente a existência de Planejamento da Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	128
Figura 24	Municípios do Estado de Mato Grosso do Sul beneficiados pelo ICMS Ecológico no ano de 2015.....	133
Figura 25	Estrutura organizacional do Poder Público Estadual de Mato Grosso do Sul.....	139
Figura 26	Estrutura Organizacional da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.....	142
Figura 27	Estruturação da Secretaria de Estado de Habitação (SEHAB).....	144
Figura 28	Estruturação da Secretaria de Estado de Infraestrutura.....	145
Figura 29	Serviço de coleta indiferenciada realizado pela Prefeitura Municipal em Rochedo (A) e Empresa Terceirizada em Sidrolândia (B).....	159
Figura 30	Formas de separação dos resíduos sólidos para coleta seletiva.....	161
Figura 31	Veículo utilizado para realizar a coleta seletiva em Mundo Novo operacionalizada pela Cooperativa de Catadores informais existente no município com o auxílio da Prefeitura Municipal.....	162
Figura 32	Modalidade de coleta seletiva observadas no Estado de Mato Grosso do Sul.....	163
Figura 33	Estimativa de geração de materiais recicláveis e estimativa da destinação destes materiais à reciclagem.....	167
Figura 34	Estrutura da unidade de triagem de resíduos sólidos de Iguatemi (A) e galpão de triagem de resíduos de Aquidauana (B).....	168
Figura 35	Quantidades de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis do Estado de Mato Grosso do Sul.....	173
Figura 36	Galpão da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju.....	175
Figura 37	Unidades de compostagem localizadas em Naviraí (A) e Terenos (B).....	176
Figura 38	Principais fluxos dos resíduos recicláveis do Estado de Mato Grosso do Sul.....	182
Figura 39	Aterros sanitários particulares localizados nos municípios de Três Lagoas (A) e Dourados (B)...	184
Figura 40	Aterro controlado localizado no município de Bonito (A) e vazadouro a céu aberto localizado na cidade de Antônio João (B).....	184
Figura 41	Aspectos sanitários, estéticos e de segurança relacionadas à limpeza de logradouros públicos.	189
Figura 42	Serviço de varrição realizado em Fátima do Sul (A) e Três Lagoas (B).....	190
Figura 43	Locais de disposição final dos resíduos de limpeza pública em Eldorado (A) e Naviraí (B).....	191
Figura 44	Classificação dos resíduos da construção civil segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.....	195
Figura 45	Serviços de coleta de resíduos da construção civil prestados pelas respectivas Prefeituras Municipais nos municípios de Anaurilândia (A) e Iguatemi (B).....	196
Figura 46	Local de disposição final inadequada de resíduos da construção civil no município de Três Lagoas.....	198
Figura 47	Serviços de coleta de resíduos volumosos prestados por Empresa Terceirizada no município de Japorã (A) e pela Prefeitura Municipal em Santa Rita do Pardo (B).....	203



Figura 48	Disposição final de resíduos volumosos no vazadouro a céu aberto de Batayporã.....	205
Figura 49	Classificação dos resíduos de serviços de saúde em grupos, A, B, C, D e E.....	209
Figura 50	Coleta de resíduos de serviços de saúde realizado por empresa terceirizada em Campo Grande/MS.....	210
Figura 51	Locais de queima dos resíduos de serviços de saúde nos municípios de Fátima do Sul (A) e Inocência (B).....	212
Figura 52	Valas específicas para disposição final de resíduos de serviços de saúde localizadas no aterro sanitário de Jateí (A) e vazadouro a céu aberto de Vicentina (B).....	214
Figura 53	Produtos com logística reversa obrigatória.....	218
Figura 54	Definição das responsabilidades para efetivação da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos.....	220
Figura 55	Fluxo do sistema de devolução de embalagens vazias.....	222
Figura 56	Posto de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos de Laguna Carapã (A) e central de recebimento de Dourados (B).....	224
Figura 57	Localização das centrais e postos de recebimento no Estado de Mato Grosso do Sul.....	225
Figura 58	Situação dos pontos de coleta de pneus inservíveis do Estado de Mato Grosso do Sul.....	229
Figura 59	Estimativa da geração de pneus inservíveis nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul..	231
Figura 60	Etapas de funcionamento da logística reversa do Programa Jogue Limpo.....	237
Figura 61	Estimativa da geração de lâmpadas fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	247
Figura 62	Estimativa da geração de produtos eletrônicos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	250
Figura 63	Estimativa da geração de resíduos recicláveis (dos quais grande parte refere-se à embalagens em geral) no Estado de Mato Grosso do Sul.....	255
Figura 64	Localização dos aterros sanitários industriais em operação no Estado de Mato Grosso do Sul.....	260
Figura 65	Distribuição das tipologias de resíduos sólidos agrossilvopastoris.....	261
Figura 66	Quantidade de famílias assentadas no Estado de Mato Grosso do Sul.....	274
Figura 67	Definição das áreas com autorizações expedidas para extração mineral no Estado de Mato Grosso do Sul.....	279
Figura 68	Áreas de armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos de mineração do Estado de Mato Grosso do Sul.....	283
Figura 69	Levantamento dos municípios que possuem estação de tratamento de água e estação de tratamento de esgoto no Estado de Mato Grosso do Sul.....	289
Figura 70	Perfil da rodovia BR -163.....	297
Figura 71	Malha rodoviária existente no Estado de Mato Grosso do Sul.....	298
Figura 72	Malha ferroviária Ferronorte (em vermelho) e Novoeste (em verde).....	299
Figura 73	Aeródromos e aeroportos públicos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	302
Figura 74	Hidrovias navegáveis e portos presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	304
Figura 75	Antigo vazadouro a céu aberto de Naviraí em processo de PRADE-RS.....	306
Figura 76	Classificação dos resíduos de serviços de saúde segundo o CONAMA e a ANVISA.....	326
Figura 77	Fontes geradoras de resíduos de serviço de saúde.....	327
Figura 78	Resíduos com logística reversa obrigatória segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	328
Figura 79	Consórcios Intermunicipais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	341
Figura 80	Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul.....	343
Figura 81	Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul.....	345
Figura 82	Unidades de Planejamento e Gerenciamento adoradas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul.....	347
Figura 83	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul a partir do Estudo de Divisão Urbano Regional das Regiões Imediatas de Articulação Urbana.....	349
Figura 84	Aterros sanitários em operação no Estado de Mato Grosso do Sul.....	350
Figura 85	Malha rodoviária do Estado Mato Grosso do Sul.....	352
Figura 86	Geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço dos municípios inseridos no Estado de Mato Grosso do Sul, em toneladas dias.....	355
Figura 87	Centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	359
Figura 88	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidos a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 1 – Situação Atual.....	362
Figura 89	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 2 – Estudo de Centralidades.....	364
Figura 90	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese A.....	368
Figura 91	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese B.....	371



Figura 92	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese C.....	373
Figura 93	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidos a partir dos critérios definidos na Hipótese D do Cenário de Regionalização 3 – Parâmetros Técnicos.....	376
Figura 94	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese E.....	379
Figura 95	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese F.....	381
Figura 96	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese G.....	383
Figura 97	Sistematização da metodologia do estudo de definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	390
Figura 98	Mapeamento da classificação da litologia sul-mato-grossense de acordo com suas notas.....	393
Figura 99	Mapeamento da classificação do uso e ocupação do solo sul-mato-grossense de acordo com seus pesos.....	395
Figura 100	Mapeamento da classificação pela importância das áreas prioritárias sul-mato-grossenses de acordo com seus respectivos pesos.....	396
Figura 101	Mapeamento da tipologia da pedologia sul-mato-grossense de acordo com seus respectivos pesos.....	398
Figura 102	Mapeamento das distâncias das fontes geradoras (sedes urbanas) de resíduos sólidos urbanos e suas respectivas notas.....	399
Figura 103	Mapeamento das distâncias de núcleos habitacionais e suas respectivas notas.....	401
Figura 104	Mapeamento das distâncias das rodovias localizados em Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.....	402
Figura 105	Mapeamento das Unidades de Conservação de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.....	404
Figura 106	Mapeamento das declividades de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.....	406
Figura 107	Identificação das coleções hídricas do Estado de Mato Grosso do Sul e definição das notas utilizadas como critérios para definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados.....	407
Figura 108	Mapeamento das áreas propícias a inundação de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.....	408
Figura 109	Cruzamento dos critérios utilizados para definição das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	409
Figura 110	Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	410
Figura 111	Componentes estratégicos para definição das metas do PERS-MS.....	550
Figura 112	Penalização do Prefeito Municipal por não cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	567
Figura 113	Ordem de prioridade das ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a PNRS.....	571
Figura 114	Fluxo dos resíduos sólidos comerciais e de Prestadores de serviços dos grandes geradores, recomendado para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	604
Figura 115	Fluxo dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de Prestadores de serviço recomendado para os municípios sul-mato-grossenses.....	605
Figura 116	Fluxograma previsto para os resíduos dos serviços de saúde para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	607
Figura 117	Fluxo dos resíduos da construção civil dos grandes geradores, recomendado para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	609
Figura 118	Fluxo dos resíduos da construção civil recomendado para os pequenos geradores dos municípios sul-mato-grossenses.....	613
Figura 119	Fluxo dos resíduos de limpeza pública recomendado para os municípios sul-mato-grossenses.....	616
Figura 120	Fluxograma de funcionamento do fluxo de resíduos sólidos agrossilvopastoris para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	619
Figura 121	Fluxo previsto para os resíduos de mineração no Estado de Mato Grosso do Sul.....	622
Figura 122	Fluxograma típico para execução de um PRADE-RS.....	625
Figura 123	Formas de segregação dos resíduos sólidos para coleta seletiva, com destaque para a segregação binária, recomendada para os municípios sul-mato-grossenses.....	631
Figura 124	Layout típico de Locais de Entrega Voluntária para os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	639
Figura 125	Modelo de unidade de triagem de resíduos de acordo com a declividade do terreno.....	642
Figura 126	Esteira mecânica de triagem.....	642
Figura 127	Silo com mesa de catação.....	642
Figura 128	Esteira mecânica de triagem elevada.....	642
Figura 129	Mesa de catação de resíduos.....	642
Figura 130	Unidade de Triagem Mecanizada de São Paulo/SP.....	643
Figura 131	Vantagens e desvantagens de implantação de unidades de triagem de resíduos sólidos mecanizadas.....	644



Figura 132	Ilustração esquemática apresentando as etapas de operação e encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço recebidos na unidade de triagem de resíduos sólidos.....	646
Figura 133	Ilustração de um <i>layout</i> básico de unidades de triagem de resíduos sólidos (A).....	648
Figura 134	Ilustração de <i>Layout</i> básico de unidades de triagem de resíduos sólidos (B).....	650
Figura 135	Modelo de composteira individual.....	651
Figura 136	Unidade de compostagem do município de Rio Branco/AC, detalhando através de croqui sua implantação.....	653
Figura 137	Fases do processo de compostagem e suas respectivas temperaturas ideais.....	655
Figura 138	Ilustração esquemática destacando as "peneiras rotativas" de uma unidade de compostagem.....	656
Figura 139	<i>Layout</i> típico de unidade de compostagem para o Estado de Mato Grosso do Sul (A).....	658
Figura 140	<i>Layout</i> típico de unidade de compostagem para o Estado de Mato Grosso do Sul (B).....	660
Figura 141	Penalização do Prefeito Municipal por não cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	661
Figura 142	Esquema simplificado para formalização da prestação por gestão associada.....	662
Figura 143	Consórcios Intermunicipais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	663
Figura 144	Tipos de unidades de transbordo de resíduos sólidos.....	667
Figura 145	Perspectiva interna da unidade de transbordo de resíduos sólidos.....	669
Figura 146	Ilustração de <i>layout</i> de unidade de transbordo (B).....	671
Figura 147	Ilustração de um aterro sanitário de pequeno porte em vala encerrada.....	676
Figura 148	Classificação dos resíduos da construção civil segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002...	680
Figura 149	Ecopontos instalados em São Bernardo/SP (A) e em Uberlândia/MG (B).....	682
Figura 150	<i>Layout</i> de Ecoponto recomendada para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	684
Figura 151	Fluxograma ilustrativo da destinação ambientalmente adequada dos resíduos dispostos em Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil.....	687
Figura 152	<i>Layout</i> típico de uma Área de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil e volumosos, para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	689
Figura 153	<i>Layout</i> típico de uma Área Integrada de Recebimento, Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	693
Figura 154	Forma de participação das organizações coletivas de catadores na recuperação dos materiais recicláveis.....	701
Figura 155	Fluxograma dos órgãos estaduais ou municipais em que as cooperativas e/ou associações devem se registrar, objetivando sua legalização.....	704
Figura 156	Organograma da estrutura diretiva e gerencial recomendada para as cooperativas de Mato Grosso do Sul.....	705
Figura 157	Fluxogramas usuais de tratamento e disposição de lodo de Estações de Tratamento de Esgotos.....	723
Figura 158	Fluxograma usual de tratamento e disposição de lodo das Estações de Tratamento de Água.....	724
Figura 159	Fluxo previsto para os geradores sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	732
Figura 160	Geradores sujeitos à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	733
Figura 161	Ciclo da gestão do planejamento estratégico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS).....	734
Figura 162	Fases para implantação de Procedimentos de Manifestação de Interesse, na proposição de estudos, projetos e solução as administrações públicas.....	739
Figura 163	Exemplo de lista de verificação empregada na análise da elegibilidade do projeto à contratação em regime de PPP.....	742
Figura 164	Processo simplificado típico para implementação de uma Parceria Público-Privada.....	743
Figura 165	Atores envolvidos nas fases de capacitação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.....	746
Figura 166	Fluxo de implementação da A3P.....	748
Figura 167	Fluxograma sintetizado de um sistema estadual de informações de gestão de resíduos sólidos.....	752
Figura 168	Fluxo das responsabilidades dos geradores, transportadores e locais de recebimento de resíduos referente ao sistema de manifesto de resíduos.....	753
Figura 169	Definição das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de resíduos sólidos e do órgão ambiental competente (IMASUL) quanto ao sistema de manifesto de resíduos.....	754
Figura 170	Organograma previsto para a reestruturação da Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN).....	758
Figura 171	Ilustração esquemática da forma de regulação proposta para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios sul-mato-grossenses.....	759
Figura 172	Resumo dos aspectos que devem ser considerados na definição da forma de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	763
Figura 173	Fluxograma da troca de informações e conteúdo dos formulários de resíduos da mineração....	779
Figura 174	Fluxograma da operacionalização e aplicação dos indicadores da gestão dos resíduos sólidos.....	807



Figura 175	Fluxograma da operacionalização e aplicação dos Relatórios de Acompanhamento de implementação do PERS-MS e da qualidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	822
Figura 176	Fluxograma das fontes de financiamento de recursos financeiros para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dos municípios sul-mato-grossenses.....	825
Figura 177	Exemplo de lista de verificação empregada na análise da elegibilidade do projeto à contratação em regime de PPP.....	837

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Evolução da população total do Estado de Mato Grosso do Sul entre 2000 e 2013.....	88
Gráfico 2	Porcentagem da População Rural e Urbana do Mato Grosso do Sul.....	88
Gráfico 3	Evolução da densidade demográfica (hab./km ²) em Mato Grosso do Sul.....	89
Gráfico 4	Distribuição da população de Mato Grosso do Sul por faixa etária e sexo no ano de 2010.....	89
Gráfico 5	Número de estabelecimentos comerciais no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2000 e 2010.....	90
Gráfico 6	Divisão do comércio varejista no Mato Grosso do Sul.....	91
Gráfico 7	Divisão do comércio atacadista no Mato Grosso do Sul.....	91
Gráfico 8	Crescimento do número de estabelecimentos industriais no Estado de Mato Grosso do Sul.....	92
Gráfico 9	Número de indústrias (A) e quantidade de trabalhadores empregados (B) no Estado de Mato Grosso do Sul.....	96
Gráfico 10	Comparação dos rebanhos de grande porte do Estado de Mato Grosso do Sul e do Brasil.....	96
Gráfico 11	Distribuição do trabalho por setor no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2010.....	100
Gráfico 12	Percentual da distribuição de renda no Estado de Mato Grosso do Sul.....	100
Gráfico 13	Alfabetização da população do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2012.....	101
Gráfico 14	Percentual da escolaridade da população com mais de 18 anos de Mato Grosso do Sul.....	101
Gráfico 15	Tipologia de zona das escolas de Mato Grosso do Sul.....	102
Gráfico 16	Tipo e número de leitos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	103
Gráfico 17	Variação da Taxa de Mortalidade durante os anos de 2000 até 2011.....	104
Gráfico 18	Dados epidemiológicos no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013.....	107
Gráfico 19	Existência de Cobrança pela Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	126
Gráfico 20	Formas de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos nos municípios sul-mato-grossenses que a realizam.....	126
Gráfico 21	Existência de Planejamento da Gestão dos Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	128
Gráfico 22	Índice de municípios com pontuação por quantidade de critérios do ICMS Ecológico para resíduos sólidos em Mato Grosso do Sul.....	132
Gráfico 23	Composição gravimétrica estimada dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil (2008).....	153
Gráfico 24	Composição gravimétrica estimada dos resíduos sólidos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	155
Gráfico 25	Serviço de coleta nas propriedades rurais, distritos, aldeias indígenas ou outros núcleos habitacionais não localizados nas sedes urbanas.....	156
Gráfico 26	Formas de prestação dos serviços de coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	157
Gráfico 27	Quantidade de municípios que apresentam coleta seletiva no Brasil.....	161
Gráfico 28	Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil.....	162
Gráfico 29	Existência de planejamento para coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul.....	164
Gráfico 30	Municípios com triagem de resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	168
Gráfico 31	Situação das infraestruturas de triagem dos resíduos secos (recicláveis) no Estado de Mato Grosso do Sul.....	169
Gráfico 32	Formas de prestação dos serviços de triagem no Estado de Mato Grosso do Sul.....	172
Gráfico 33	Formas de prestação dos serviços para operacionalização das unidades de compostagem presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	176
Gráfico 34	Formas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	183
Gráfico 35	Quantitativo das formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço no Estado de Mato Grosso do Sul.....	184
Gráfico 36	Formas de prestação dos serviços de varrição, capinação e roçada presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	190
Gráfico 37	Formas de disposição final dos resíduos de limpeza pública presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	192
Gráfico 38	Formas de prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos da construção civil presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	196



Gráfico 39	Formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	198
Gráfico 40	Locais de disposição final dos resíduos da construção civil do Estado de Mato Grosso do Sul.....	199
Gráfico 41	Formas de prestação dos serviços para coleta e disposição final dos resíduos volumosos dos municípios sul-mato-grossenses.....	204
Gráfico 42	Formas de disposição final dos resíduos volumosos presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	205
Gráfico 43	Formas de prestação dos serviços de coleta externa e disposição final dos resíduos de serviço de saúde dos municípios presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	211
Gráfico 44	Formas de reaproveitamento dos resíduos de serviços de saúde presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	213
Gráfico 45	Formas de disposição final dos resíduos de serviços de saúde do Estado de Mato Grosso do Sul.....	213
Gráfico 46	Destinação das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	220
Gráfico 47	Percentual de embalagens plásticas corretamente destinadas por país.....	226
Gráfico 48	Canais de distribuição dos óleos lubrificantes e suas embalagens.....	240
Gráfico 49	Representação por tipo de embalagem na geração.....	241
Gráfico 50	Volume em litros comercializados no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2014.....	241
Gráfico 51	Quantidade de embalagens geradas por tipologia.....	242
Gráfico 52	Quantidade estimada em toneladas geradas de embalagens de óleos lubrificantes no Estado de Mato Grosso do Sul em 2014.....	243
Gráfico 53	Evolução na geração de resíduos provenientes dos processos produtivos da soja e do milho no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2010 e 2013.....	263
Gráfico 54	Estimativas de geração de resíduos sólidos nos processos de industrialização de bovinos e suínos para o ano de 2014 no Estado de Mato Grosso do Sul.....	270
Gráfico 55	Evolução no abate de aves no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2004 e 2014.....	271
Gráfico 56	Porcentagem de uso dos insumos da pecuária por tipologia no Brasil.....	272
Gráfico 57	Evolução do faturamento do mercado interno brasileiro de insumos da pecuária.....	273
Gráfico 58	Porte e tipo de exploração das usinas existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	277
Gráfico 59	Evolução da produção do minério de ferro no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2000 e 2009.....	278
Gráfico 60	Representação da geração de rejeitos nos processos de mineração no ano de 2009.....	280
Gráfico 61	Percentual de municípios com projeto de Educação Ambiental no Estado de Mato Grosso do Sul.....	309
Gráfico 62	Evolução da população total do Estado de Mato Grosso do Sul entre 1991 e 2013.....	311
Gráfico 63	Representação gráfica das projeções populacionais obtidas para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	314
Gráfico 64	Projeção da população urbana e rural do Estado de Mato Grosso do Sul.....	315
Gráfico 65	Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos do Estado de Mato Grosso do Sul.....	317
Gráfico 66	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	318
Gráfico 67	Geração <i>per capita</i> (kg./hab.dia) adotada para a projeção de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços no Estado de Mato Grosso do Sul.....	319
Gráfico 68	Estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço pela população urbana do Estado de Mato Grosso do Sul para o horizonte temporal do Plano.....	319
Gráfico 69	Comparação das quantidades estimadas de resíduos secos e orgânicos gerados durante o horizonte temporal do Plano.....	320
Gráfico 70	Quantidade de rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte temporal do Plano.....	321
Gráfico 71	Estimativa de geração total de resíduos secos (potencialmente recicláveis) durante os anos de 2016 a 2035 em Mato Grosso do Sul.....	321
Gráfico 72	Quantidade estimada anual (ton.) de resíduos de limpeza pública no período entre 2016 e 2035.....	322
Gráfico 73	Estimativa da quantidade (toneladas) de resíduos da construção civil gerados no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2016 a 2035.....	323
Gráfico 74	Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil.....	323
Gráfico 75	Estimativa da geração de resíduos da construção civil da Classe A, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.....	324
Gráfico 76	Estimativa da geração de resíduos da construção civil das Classes B' - madeiras, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.....	324
Gráfico 77	Estimativa da geração de resíduos da construção civil das Classes B e C, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.....	325
Gráfico 78	Estimativa da geração de resíduos da construção civil da Classe D, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.....	326
Gráfico 79	Quantidade estimada de resíduos de serviços de saúde gerada entre os anos de 2016 a 2035.....	327



Gráfico 80	Índices bibliográficos adotados para a projeção estimada da geração de resíduos com logística reversa obrigatória.....	328
Gráfico 81	Estimativas de geração de resíduos eletroeletrônicos e de lâmpadas fluorescentes ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).....	329
Gráfico 82	Estimativa de geração de resíduos de pilhas e baterias ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).....	330
Gráfico 83	Estimativa de geração de pneus ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).....	330
Gráfico 84	Projeção da população urbana de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2016 e 2035.....	386
Gráfico 85	Geração <i>per capita</i> média (kg/hab.dia) do Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte temporal do PERS-MS.....	387
Gráfico 86	Índice de Recuperação dos Resíduos Recicláveis e Compostáveis definidos para o Estado de Mato Grosso do Sul, durante o horizonte do Plano.....	388
Gráfico 87	Estimativa de rejeitos aterrados durante o horizonte temporal do PERS-MS, considerando as metas de recuperação definida no Plano.....	388
Gráfico 88	Recursos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 1 – Situação Atual.....	414
Gráfico 89	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 1 – Situação Atual.....	415
Gráfico 90	Recursos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 2 – Centralidades Urbanas.....	419
Gráfico 91	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 2 – Centralidades Urbanas.....	420
Gráfico 92	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese A.....	424
Gráfico 93	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese A.....	425
Gráfico 94	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese B.....	430
Gráfico 95	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese B.....	431
Gráfico 96	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese C.....	436
Gráfico 97	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese C.....	437
Gráfico 98	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese D.....	442
Gráfico 99	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese D.....	443
Gráfico 100	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese E.....	448
Gráfico 101	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese E.....	449
Gráfico 102	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese F.....	454
Gráfico 103	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese F.....	455
Gráfico 104	Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese G.....	459
Gráfico 105	Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese G.....	460
Gráfico 106	Custos totais para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados em Mato Grosso do Sul para os Cenários de Regionalização definidos no PERS-MS.....	463
Gráfico 107	Número de municípios com valores acima da média entre os Cenários de Regionalização.....	464
Gráfico 108	Destinação dos investimentos para o arranjo Intermunicipal de Amambai.....	468
Gráfico 109	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Amambai.....	469



Gráfico 110	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Amambai.....	469
Gráfico 111	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Amambai.....	470
Gráfico 112	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Aquidauana.....	474
Gráfico 113	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Aquidauana.....	475
Gráfico 114	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Aquidauana.....	475
Gráfico 115	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Aquidauana.....	476
Gráfico 116	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.....	480
Gráfico 117	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Campo Grande.....	481
Gráfico 118	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Campo Grande.....	482
Gráfico 119	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.....	483
Gráfico 120	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.....	488
Gráfico 121	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Chapadão do Sul.....	489
Gráfico 122	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Chapadão do Sul.....	489
Gráfico 123	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.....	490
Gráfico 124	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Corumbá.....	494
Gráfico 125	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Coxim.....	498
Gráfico 126	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Coxim.....	499
Gráfico 127	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Coxim.....	500
Gráfico 128	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Coxim.....	501
Gráfico 129	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Dourados.....	506
Gráfico 130	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Dourados.....	508
Gráfico 131	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Dourados.....	509
Gráfico 132	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Dourados.....	510
Gráfico 133	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Jardim.....	514
Gráfico 134	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Jardim.....	515
Gráfico 135	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Jardim.....	516
Gráfico 136	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Jardim.....	517
Gráfico 137	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Naviraí.....	522
Gráfico 138	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Naviraí.....	523
Gráfico 139	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Naviraí.....	524
Gráfico 140	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Naviraí.....	525
Gráfico 141	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.....	530
Gráfico 142	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Nova Andradina.....	531
Gráfico 143	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Nova Andradina.....	531
Gráfico 144	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.....	532
Gráfico 145	Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas.....	536
Gráfico 146	Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Três Lagoas.....	537
Gráfico 147	Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Três Lagoas.....	538



Gráfico 148	Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas.....	539
Gráfico 149	Representatividade de investimentos para os quatro primeiros anos dos nove programas de governo do presente Plano.....	782

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	<i>Ranking</i> do desmatamento da Mata Atlântica.....	51
Tabela 2	Bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul.....	64
Tabela 3	Uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul.....	75
Tabela 4	Demonstrativo de superfície protegida por Unidades de Conservação de Proteção Integral no Estado de MS.....	77
Tabela 5	Demonstrativo de superfície protegida por Unidade de Uso Sustentável no Estado de MS.....	78
Tabela 6	Situação dos municípios quanto à elaboração de instrumentos de planejamento específicos...	129
Tabela 7	Tipologia dos resíduos sólidos abordados neste diagnóstico situacional.....	148
Tabela 8	Composição gravimétrica estimada do Estado de Mato Grosso do Sul.....	154
Tabela 9	Quantitativo de embalagens vazias de agrotóxicos destinadas corretamente por Estado no ano de 2013.....	226
Tabela 10	Evolução da destinação final ambientalmente adequada de embalagens vazias de agrotóxicos do ano de 2013 em relação ao ano de 2012.....	227
Tabela 11	Pontos de coleta de pneus inservíveis disponibilizados pela Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus.....	230
Tabela 12	Estimativa de Pontos de Entregas e de Recipientes nos municípios do Mato Grosso do Sul.....	248
Tabela 13	Representatividade dos resíduos recicláveis (dos quais grande parte refere-se à embalagens em geral) no Estado de Mato Grosso do Sul.....	254
Tabela 14	Total de municípios com geradores de resíduos sólidos industriais com coleta e quantidade de resíduos sólidos industriais coletados.....	258
Tabela 15	Áreas das principais lavouras temporárias do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013...	262
Tabela 16	Quantidade de produtos provenientes de lavouras temporárias.....	263
Tabela 17	Áreas de lavouras permanentes do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013.....	264
Tabela 18	Quantidade de produtos provenientes de lavouras permanentes.....	265
Tabela 19	Estimativas de geração de resíduos provenientes de lavouras permanentes.....	266
Tabela 20	Distribuição dos rebanhos por município no Estado de Mato Grosso do Sul.....	266
Tabela 21	Evolução da destinação final de resíduos domésticos rurais no Brasil.....	275
Tabela 22	Destinação final dos resíduos domésticos rurais gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.....	275
Tabela 23	Caracterização dos regimes de exploração mineral.....	276
Tabela 24	Caracterização das barragens utilizadas para armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos de mineração no Estado de Mato Grosso do Sul.....	285
Tabela 25	Projeção populacional total calculada para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	313
Tabela 26	Quadro síntese das estimativas das demandas do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul.....	333
Tabela 27	Síntese de cálculo do método de tendência de crescimento demográfico.....	386
Tabela 28	Modelo de cálculo para verificação dos valores por município para cada Cenário de Regionalização definido no Estado de Mato Grosso do Sul.....	464
Tabela 29	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	467
Tabela 30	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Amambai e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	467
Tabela 31	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Amambai.....	468
Tabela 32	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	473
Tabela 33	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Aquidauana e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	473
Tabela 34	Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Aquidauana.....	474
Tabela 35	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	479
Tabela 36	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Campo Grande e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	480
Tabela 37	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.....	481
Tabela 38	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	487
Tabela 39	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciados.....	488
Tabela 40	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.....	488



Tabela 41	Participação efetiva por município de material a ser aterrado e quantidade de material a ser aterrado ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	493
Tabela 42	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Corumbá e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	493
Tabela 43	Tabela 43 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Corumbá....	494
Tabela 44	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	497
Tabela 45	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Coxim e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	498
Tabela 46	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Coxim.....	498
Tabela 47	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	505
Tabela 48	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Dourados e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	506
Tabela 49	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Dourados.....	507
Tabela 50	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	513
Tabela 51	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Jardim e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	514
Tabela 52	Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Jardim.....	515
Tabela 53	Participação efetiva por município de material a ser aterrado e quantidade de material a ser aterrado ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	521
Tabela 54	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Naviraí e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	522
Tabela 55	Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Naviraí.....	522
Tabela 56	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	529
Tabela 57	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	529
Tabela 58	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.....	530
Tabela 59	Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.....	535
Tabela 60	Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas e distância estimada entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.....	536
Tabela 61	Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas.....	536
Tabela 62	Prazos considerados para os programas, projetos e ações para a implementação do PERS-MS.....	550
Tabela 63	Definição de metas para planejamento e qualificação da gestão de resíduos sólidos, bem como o fortalecimento institucional, gerencial e legal.....	551
Tabela 64	Classificação definida para os graus de priorização dos projetos e ações apresentados neste Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.....	557
Tabela 65	Critérios para a dispensa de impermeabilização complementar.....	678
Tabela 66	Instruções mínimas definidas para adoção de sistema de drenagem dos gases para aterros sanitários de pequeno porte.....	678
Tabela 67	Definição das infraestruturas mínimas necessárias para o correto manejo dos resíduos da construção civil por faixa populacional.....	681
Tabela 68	Diferenciação entre Parceria Público Privada (PPP) Patrocinada e Concessão Tradicional.....	741
Tabela 69	Diferenciação entre Parceria Público Privada (PPP) Administrativa e Concessão Tradicional...	741
Tabela 70	Recursos previstos para o horizonte dos Programas de Governo no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.....	781
Tabela 71	Recursos estimados para implantação do Programa 1 – Fortalecimento institucional e suas respectivas metas.....	783
Tabela 72	Recursos estimados para implantação do Programa 2 – Instrumentos Legais e Econômicos e sua respectiva meta.....	784
Tabela 73	Recursos estimados para implantação do Programa 3 – Eliminação e Recuperação das Áreas de Passivos e Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos e suas respectivas metas.....	785
Tabela 74	Recursos estimados para implantação do Programa 4 – Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos e suas respectivas metas.....	785
Tabela 75	Recursos estimados para implantação do Programa 5 – Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e suas respectivas metas.....	787
Tabela 76	Recursos estimados para implantação do Programa 6 – Inclusão Social e Emancipação Econômica dos Catadores de Materiais Recicláveis e sua respectiva meta.....	787
Tabela 77	Recursos estimados para implantação do Programa 7 – Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada e suas respectivas metas.....	788



Tabela 78	Recursos estimados para implantação do Programa 8 – Educação Ambiental e Participação Social para a Gestão de Resíduos Sólidos e suas respectivas metas.....	789
Tabela 79	Recursos estimados para implantação do Programa 9 – Comunicação Social na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos e suas respectivas metas.....	789
Tabela 80	Relação entre o tamanho da população com o número de amostras a ser utilizada da metodologia de H. Arkin e R. Colton.....	802
Tabela 81	Quantidade de questionários a serem aplicados nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	803
Tabela 82	Recursos previstos para os Programas Qualidade Ambiental e Saneamento Básico pertencente ao PPA 2016 – 2019 do Governo Federal.....	830
Tabela 83	Recursos previstos para os Programas 2029-Valorização e Preservação do Meio Ambiente e 2020-Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, pertencentes ao PPA Estadual 2016-2019.....	831

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Formações vegetacionais por Bioma no Mato Grosso do Sul conforme a classificação do IBGE (1991).....	53
Quadro 2	Classificação dos domínios geológicos do Estado de Mato Grosso do Sul.....	57
Quadro 3	Regiões e municípios do Estado do Mato Grosso do Sul conforme divisão feita em estudo da FIEMS.....	93
Quadro 4	Segmentos industriais de cada Polo do PERS-MS.....	95
Quadro 5	Estabelecimentos de saúde geradores de resíduos de serviços de saúde em Mato Grosso do Sul.....	102
Quadro 6	Vetores e doenças relacionadas com o descarte inadequado de resíduos sólidos.....	105
Quadro 7	Consórcios Existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	131
Quadro 8	Existência de triagem, características das estruturas de triagem e estruturas presentes em cada uma para os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	169
Quadro 9	Associações e Cooperativas existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	173
Quadro 10	Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul para correta disposição final de resíduos sólidos.....	185
Quadro 11	Definição das responsabilidades para a implementação do sistema de logística.....	218
Quadro 12	Definição dos estabelecimentos destinados a receber as embalagens vazias de agrotóxicos....	221
Quadro 13	Endereço, gerenciador e nome do responsável das centrais de recebimento do Estado de Mato Grosso do Sul.....	222
Quadro 14	Endereço, gerenciador e nome do responsável dos postos de recebimento do Estado de Mato Grosso do Sul.....	223
Quadro 15	Responsabilidades e obrigações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 401/2008.....	232
Quadro 16	Postos de coleta disponibilizados pela ABINEE nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	232
Quadro 17	Responsabilidades dos agentes envolvidos nas embalagens de óleos lubrificantes.....	239
Quadro 18	Responsabilidades dos agentes envolvidos nas lâmpadas fluorescentes.....	244
Quadro 19	Associações participantes do acordo setorial de embalagens em geral.....	251
Quadro 20	Responsabilidades dos agentes envolvidos na logística reversa de embalagens em geral.....	252
Quadro 21	Classificação dos resíduos sólidos segundo a ABNT NBR 10.004/2.004.....	257
Quadro 22	Principais resíduos gerados em abatedouros de bovinos e suínos.....	270
Quadro 23	Principais empresas exploradoras de minérios do Estado de Mato Grosso do Sul.....	278
Quadro 24	Subprodutos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto.....	290
Quadro 25	Análise dos métodos para disposição final dos resíduos sólidos sanitários.....	292
Quadro 26	Classificação dos resíduos de serviços de transporte conforme Resolução CONAMA nº 05/1993.....	293
Quadro 27	Classificação dos resíduos de serviços de transporte conforme Resolução RDC ANVISA nº 56/2008.....	294
Quadro 28	Relação de aeródromos e aeroportos públicos existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	300
Quadro 29	Descrição das Projeções populacionais utilizadas para o Estado de Mato Grosso do Sul.....	312
Quadro 30	Síntese de cálculo do método de tendência de crescimento demográfico.....	312
Quadro 31	Tipologias de resíduos sólidos urbanos selecionados para a estimativa de geração de resíduos no Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte do projeto.....	316
Quadro 32	Consórcios Intermunicipais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.....	340
Quadro 33	Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul.....	342
Quadro 34	Divisão Microrregional de Mato Grosso do Sul.....	344
Quadro 35	Situação das principais rodovias do Estado de Mato Grosso do Sul.....	353
Quadro 36	Características gerais das ponderações utilizadas para definição das centralidades municipais do Estado de Mato Grosso do Sul.....	358



Quadro 37	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 1 – Situação Atual.....	361
Quadro 38	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 2 – Estudo de Centralidades.....	363
Quadro 39	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese A.....	366
Quadro 40	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese B.....	369
Quadro 41	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese C.....	372
Quadro 42	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese D.....	374
Quadro 43	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese E.....	377
Quadro 44	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese F.....	380
Quadro 45	Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese G.....	382
Quadro 46	Descrição das projeções populacionais utilizadas para os municípios sul-mato-grossenses.....	385
Quadro 47	Critérios restritivos e ponderáveis utilizados na análise multicritério para identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos.....	389
Quadro 48	Tipologia da litologia (rochas) e suas respectivas notas.....	392
Quadro 49	Classificação do uso e ocupação do solo e suas respectivas notas.....	394
Quadro 50	Classificação pela importância das áreas prioritárias e seus respectivos pesos.....	396
Quadro 51	Tipologia da pedologia e seus respectivos pesos.....	397
Quadro 52	Distâncias das fontes geradoras (sedes municipais) de resíduos sólidos urbanos e suas respectivas notas.....	399
Quadro 53	Distâncias de núcleos habitacionais e suas respectivas notas.....	400
Quadro 54	Distâncias das rodovias e suas respectivas notas.....	401
Quadro 55	Situação das unidades de conservação e suas respectivas notas.....	403
Quadro 56	Faixas das declividades e suas respectivas notas.....	405
Quadro 57	Distâncias da coleção hídrica e suas respectivas notas.....	406
Quadro 58	Situação das áreas inundáveis e suas respectivas notas.....	408
Quadro 59	Análise SWOT (<i>Strengths, weaknesses, opportunities e threats</i>) para os aspectos institucionais e gerenciais.....	545
Quadro 60	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 1 – Fortalecimento Institucional.....	559
Quadro 61	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 2 – Instrumentos Legais e Econômicos.....	565
Quadro 62	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 3 – Eliminação e Recuperação das Áreas de Passivos de Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos.....	569
Quadro 63	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 4 – Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	573
Quadro 64	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 5 – Desenvolvimento Científico e Tecnológico.....	583
Quadro 65	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 6 – Inclusão Social e Emancipação Econômica dos Catadores de Materiais Recicláveis.....	587
Quadro 66	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 7 – Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada.....	591
Quadro 67	Conjunto de projeto e ações definidos para o Programa 8 – Educação Ambiental e Participação Social na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	595
Quadro 68	Conjunto de projetos e ações definidos para o Programa 9 – Comunicação e Divulgação do PERS-MS.....	601
Quadro 69	Fases de elaboração e conteúdo programático de um PRADE-RS.....	624
Quadro 70	Recomendações técnicas para recuperação simples de lixões.....	627
Quadro 71	Recomendações técnicas para recuperação parcial.....	628
Quadro 72	Modalidade de coleta seletiva recomendadas para os municípios sul-mato-grossenses.....	633
Quadro 73	Aspectos construtivos do modelo de local de entrega voluntária recomendado.....	636
Quadro 74	Características técnicas das formas de triagem definidas para os municípios sul-mato-grossenses.....	643
Quadro 75	Setores de uma unidade de triagem de resíduos sólidos em função dos aspectos construtivos..	644
Quadro 76	Relação de equipamentos típicos de uma unidade de triagem de resíduos sólidos.....	647
Quadro 77	Aspectos negativos e positivos da compostagem individual.....	652
Quadro 78	Condições físicas e químicas que devem ser consideradas e/ou controladas nas unidades de compostagem de Mato Grosso do Sul.....	654
Quadro 79	Veículo recomendado para a operação das Unidades de Transbordo em Mato Grosso do Sul...	667



Quadro 80	Partes constituintes e condições específicas para o projeto de aterro sanitário.....	672
Quadro 81	Recomendações técnicas e legais para identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.....	674
Quadro 82	Recomendações econômicas e financeiras para identificação de áreas favoráveis para construção de aterros sanitários.....	674
Quadro 83	Recomendações políticas e sociais para identificação de áreas favoráveis para construção de aterros sanitários.....	675
Quadro 84	Classificação de aterros sanitários quanto ao planejamento.....	675
Quadro 85	Tratamento para os resíduos de serviços de saúde previstos na Resolução CONAMA nº358/2005 e RDC ANVISA nº 306/1004.....	696
Quadro 86	Tecnologias comumente utilizadas para tratamento de resíduos de serviços de saúde.....	697
Quadro 87	Recomendações de tratamento de destinação final de carcaças de animais.....	698
Quadro 88	Recomendações de abordagens para o estabelecimento de organização de catadores.....	703
Quadro 89	Principais itens que o facilitador deverá trabalhar junto às organizações (cooperativas) de catadores, objetivando sua capacitação.....	708
Quadro 90	Documentos necessários para que seja viabilizada a contratação por grandes geradores.....	710
Quadro 91	Vertentes para aplicação da educação ambiental.....	711
Quadro 92	Alternativas de tecnologias para tratamento dos resíduos sólidos.....	717
Quadro 93	Responsabilidades do Estado e municípios na elaboração dos Programas de Coleta Seletiva (PCS).....	729
Quadro 94	Responsabilidades do Estado e dos municípios na elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de resíduos da construção civil.....	730
Quadro 95	Possibilidades para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no municípios sul-mato-grossenses.....	736
Quadro 96	Categorias definidas para o cálculo dos custos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em função da fonte dos detritos (residenciais e não residenciais)..	764
Quadro 97	Boas práticas no processo de escolha de indicadores.....	791
Quadro 98	Indicadores de Gestão definidos para os Programas de Governo do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.....	793
Quadro 99	Indicadores de avaliação da satisfação dos usuários dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos de serviços de saúde.....	805
Quadro 100	Parâmetros de avaliação para a aplicação dos indicadores socioambientais e culturais.....	807
Quadro 101	Indicadores para a avaliação dos aspectos socioambientais e culturais, relacionados à gestão de resíduos sólidos dos municípios abrangidos pelo presente PERS.....	808
Quadro 102	Relação de indicadores de desempenho econômico-financeiro dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	812
Quadro 103	Relação de indicadores de desempenho operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	816
Quadro 104	Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório Estadual de Acompanhamento de implementação do PERS e da qualidade do sistema que abarca os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	823
Quadro 105	Detalhes dos objetivos, metas e iniciativas do Programa Qualidade Ambiental pertencente ao PPA 2016 – 2019 do Governo Federal.....	827
Quadro 106	Detalhes dos objetivos, metas e iniciativas do Programa Saneamento Básico pertencente ao PPA 2016 – 2019 do Governo Federal.....	829
Quadro 107	Ações previstas nos Programas do PPA Estadual 2016 – 2019, que relacionam-se com a gestão dos resíduos sólidos.....	830
Quadro 108	Recursos fornecidos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.....	833
Quadro 109	Quadro 109 – Recursos fornecidos pelo Banco Internacional pela Reconstrução e Desenvolvimento – BID.....	834
Quadro 110	Recursos fornecidos pela Corporação Andina de Fomento – CAF.....	834
Quadro 111	Recursos fornecidos pelo FONPLATA.....	835
Quadro 112	Recursos fornecidos pelo <i>Japan Bank for International Cooperation</i> – JBIC.....	835
Quadro 113	Recursos fornecidos pelo <i>Kreditanstalt Für Wiederaufbau</i> – KfW.....	835
Quadro 114	Tipos de concessão para as Parcerias Público-Privadas (PPP).....	837

LISTA DE MAPAS

Mapa 1	Situação da Gestão dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Mato Grosso do Sul.....	135
Mapa 2	Situação da geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.....	151
Mapa 3	Situação da coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.....	159
Mapa 4	Situação da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.....	165



Mapa 5	Situação da triagem, reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.....	179
Mapa 6	Formas de disposição final e existência de planejamento para correta disposição final no Estado de Mato Grosso do Sul.....	187
Mapa 7	Situação dos resíduos de limpeza pública no Estado de Mato Grosso do Sul.....	193
Mapa 8	Situação dos resíduos da construção civil no Estado de Mato Grosso do Sul.....	201
Mapa 9	Caracterização da gestão e do gerenciamento dos resíduos volumosos no Estado de Mato Grosso do Sul.....	207
Mapa 10	Situação dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Mato Grosso do Sul.....	215
Mapa 11	Estimativa da geração de pilhas e baterias nos municípios no Estado de Mato Grosso do Sul..	235
Mapa 12	Identificação dos passivos ambientais e das áreas de atenção especial devido ao potencial risco da atividade exercida.....	307
Mapa 13	Síntese geral do Cenário 1 para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias..	417
Mapa 14	Síntese geral do Cenário 2 para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias..	421
Mapa 15	Síntese geral do Cenário 3 para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias..	427
Mapa 16	Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese B para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	433
Mapa 17	Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese C para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	439
Mapa 18	Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese D para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	445
Mapa 19	Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese E para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	451
Mapa 20	Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese F para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	457
Mapa 21	Síntese geral do Cenário 3 - Hipótese G para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.....	461
Mapa 22	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 1 – Região de Amambai.....	471
Mapa 23	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 2 – Região de Aquidauana.....	477
Mapa 24	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 3 – Região de Campo Grande.....	485
Mapa 25	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 4 – Região de Chapadão do Sul.....	491
Mapa 26	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 5 – Região de Corumbá.....	495
Mapa 27	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 6 – Região de Coxim.....	503
Mapa 28	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 7 – Região de Dourados.....	511
Mapa 29	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 8 – Região de Jardim.....	519
Mapa 30	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 9 – Região de Naviraí.....	527
Mapa 31	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 10 – Região de Nova Andradina.....	533
Mapa 32	Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 11 – Região de Três Lagoas.....	541



LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A	Projeção da População Urbana do Estado de Mato Grosso do Sul.....	859
Apêndice B	Instrumentos legais em âmbito nacional e estadual referentes aplicáveis à temática limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	863
Apêndice C	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 1 – Fortalecimento Institucional.....	873
Apêndice D	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 2 – Instrumentos Legais e Econômicos.....	881
Apêndice E	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 3 – Eliminação e Recuperação das Áreas de Passivos de Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos.....	882
Apêndice F	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 4 – Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólido.....	886
Apêndice G	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 5 – Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.....	907
Apêndice H	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 6 – Inclusão Social e Emancipação Econômica dos Catadores de Materiais Recicláveis.....	908
Apêndice I	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 7 – Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada.....	910
Apêndice J	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 8 – Educação Ambiental e Participação Social para a Gestão dos Resíduos Sólidos.....	911
Apêndice K	Indicadores de avaliação e monitoramento do Programa 9 – Comunicação Social na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	915



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MATO GROSSO DO SUL



Volume I

INTRODUÇÃO

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos é um instrumento de planejamento exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) como condição para os estados terem acesso a recursos da União ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos. Consiste também em um dispositivo capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, geração de emprego e renda, bem como para com o fomento de um ambiente salutar e sustentável, para atual e futuras gerações.

Deste modo, com o objetivo de orientar os gestores estaduais e municipais na tomada de decisões, é apresentada a versão consolidada do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS).

A base de tal instrumento de planejamento é o diagnóstico situacional, sistematizado e consolidado no início deste volume. A construção do diagnóstico situacional da gestão integrada de resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul embasou-se em informações e dados fornecidos pelos gestores municipais, obtidos através de vistoria técnica *in loco* nos municípios, bem como, a partir dos estudos que subsidiaram os Planos Municipais ou Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou eventualmente, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Neste sentido, foram levantadas informações e dados relevantes e requeridos no Termo de Referência (2013) elaborado pela Secretaria de Estado e Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC), atualmente, denominada Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO) e exigidos pelo inciso I do art. 17 da Lei Federal nº 12.305/2010, necessários para elaborar o diagnóstico situacional da gestão dos resíduos sólidos do estado de Mato Grosso do Sul e que subsidiaram a elaboração deste Plano.

Consecutivamente, expõe-se o prognóstico que consiste no estudo das estimativas futuras da população e da geração de resíduos sólidos. Deste modo, contempla a construção de uma visão de futuro que embasa a formulação estratégica dos mecanismos para o alcance dos objetivos e metas através de diretrizes, programas, projetos e ações propostos no Plano.

Na sequência, é apresentado o estudo de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul para a gestão de resíduos sólidos que consagrou-se como uma etapa fundamental para a construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul, uma vez que, ofereceu subsídios para a estruturação da proposta de gestão associada que integra o referido Plano e que foi considerada para definição das diretrizes e estratégias a serem seguidas na etapa de execução dos programas, projetos e ações propostos.

A regionalização do estado de Mato Grosso do Sul foi realizada com base nos princípios norteadores da gestão associada, em parâmetros técnicos pré-determinados e em cenários de regionalização pré-definidos. Desta forma, a partir da análise dos princípios definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010), principalmente, aqueles correlacionados à gestão associada, definiram-se as premissas fundamentais para regionalização do estado de Mato Grosso do Sul.

A seguir, expõe-se a proposição de arranjos intermunicipais, a qual contempla a indicação de formalização de 11 modelagens de cooperação federativa para disposição final, ambientalmente adequada, dos rejeitos gerados, bem como para a consolidação da gestão associada, propriamente, acompanhada de todos os seus benefícios, devidamente expostos.

Na sequência, são apresentadas as diretrizes e estratégias para a consolidação da gestão integrada de resíduos sólidos do estado de Mato Grosso do Sul, compondo um conjunto de instruções, os quais objetivam sanar as deficiências apontadas no diagnóstico situacional e concretizar o cenário planejado do PERS-MS.

A elaboração das diretrizes e estratégias foi embasada na análise SWOT, uma ferramenta de planejamento estratégico que permite, de forma sistemática, a identificação de forças e fraquezas relacionados ao ambiente interno, ou seja, de certa forma controláveis, bem como situações que não se têm controle pleno, caracterizadas em oportunidades e ameaças externas.

Também são expostas as metas, cujas construções estão alinhadas ao estabelecido em normativas federais e estaduais, principalmente, à Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS -Lei Federal nº 12.305/2010. Neste sentido, foram apontadas 36 metas referentes à gestão integrada de resíduos sólidos, seja a nível gerencial, administrativo ou a nível operacional para o Estado.

A definição das metas se deu de forma conservadora, pautada em tecnologias consagradas e consolidadas no país, devido a essas metas serem dotadas de solidez e estarem ajustadas à realidade cultural, econômica, climática e demais variáveis inerentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

Desta forma, é importante ressaltar que, tendo em vista o caráter estadual do presente instrumento de gestão, as metas propostas foram favorecidas pela abordagem pautada na gestão compartilhada e integrada, a qual reduz custos e minimiza os impactos negativos da implantação/operacionalização de infraestruturas ligadas ao sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos. Considerou-se, ainda, a imprescindibilidade da readequação institucional, gerencial e legal do sistema que abarca a gestão integrada de resíduos sólidos para a concretização de todo o planejamento.

São expostos, também, os nove Programas de Governo específicos para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no estado de Mato Grosso do Sul, nos quais são estabelecidas ações e projetos pré-definidos para o alcance do conjunto de metas, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no Estado, conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010).

A definição das ações e projetos componentes dos Programas de Governo consideraram, principalmente, as exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para sua execução, as técnicas de engenharia consolidadas¹, bem como as aspirações sociais e o montante de recursos a ser destinado para execução deste projeto.

¹ A adoção de soluções alternativas e inovadoras deve ser precedida dos devidos estudos de viabilidade (econômica, social, técnica e ambiental) de forma a assegurar a segurança em sua adoção, bem como prevendo alternativas (ações preventivas e corretivas) para ocorrências não previstas que incorram na paralisação de serviços essenciais e/ou impactos negativos sobre sua eficiência.

A partir da definição das diretrizes e estratégias, das metas e dos programas, projetos e ações para a gestão integrada de resíduos sólidos, houve a necessidade de se definirem recomendações técnicas para operacionalização e implantação do PERS-MS. Desta forma, foram descritas instruções técnicas relacionadas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, gerados nos municípios sul-mato-grossenses, envolvendo os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços, resíduos da construção civil, resíduos volumosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de limpeza pública, resíduos com logística reversa obrigatória, resíduos sólidos industriais, dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de mineração, resíduos de serviço de transporte e resíduos agrossilvopastoris.

Sequencialmente foram definidos os investimentos necessários para a implementação dos programas e alcance das metas propostas. Neste sentido, foi estabelecido o cronograma físico-financeiro que consolida os principais investimentos necessários para a implementação do planejamento previsto para o horizonte do presente PERS-MS. Cumpre observar que a estimativa dos custos envolvidos a curto, médio e longo prazo deverá ser realizada nas revisões quadrienais deste instrumento de planejamento.

Ainda são apresentados os mecanismos de monitoramento e avaliação para o acompanhamento e a avaliação sistêmica da implantação do PERS-MS, essenciais para mensurar e estimular o efetivo alcance dos objetivos e metas definidos, bem como a concretização do planejado. Além disso, tais ações facilitam e majoram a eficiência das revisões periódicas do presente Plano.

Por fim, buscando alternativas para viabilizar os altos investimentos demandados para a execução de todos os programas, projetos e ações do presente Plano Estadual de Resíduos Sólidos são apresentadas as fontes de recursos existentes para subsidiar ações atinentes à correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, de forma a viabilizar a concretização do planejado.

Cabe registrar que este Plano levou cerca de três anos para ser elaborado, compreendendo todas as fases desde a realização do diagnóstico até a sua finalização. Desta forma, tendo o horizonte temporal deste Plano sido estabelecido, quando da elaboração dos estudos de prospecção, torna-se evidente e justificado que os anos referenciados nos capítulos subsequentes foram atualizados ao longo de sua elaboração.

Neste mesmo contexto, ressalta-se que a estrutura administrativa apresentada no Capítulo 2 Diagnóstico Situacional, vigente à época do diagnóstico, foi alterada pela Lei Estadual nº. 4.982 de 14 de março de 2017, que reorganizou a estrutura básica do Poder Executivo do Estado de Mato Grosso do Sul.

Desta forma, englobando todo o exposto, elaborou-se um instrumento de planejamento apto a sanar as dificuldades e problemas gerenciais existentes Estado de Mato Grosso do Sul referentes a gestão de resíduos sólidos, bem como otimizá-lo de forma a propiciar o equilíbrio ambiental, econômico e financeiro, refletindo assim diretamente na conformidade legal e na melhoria da qualidade de vida da população sul-mato-grossense.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

O presente capítulo, definido como diagnóstico situacional, consiste na etapa inicial do trabalho de planejamento estratégico da gestão de resíduos sólidos e contempla a observação, descrição e análise da gestão de resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul no que diz respeito à caracterização, quantificação, forma e periodicidade da coleta e disposição final dos resíduos sólidos gerados.

A elaboração deste diagnóstico pautou-se pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislação aplicável no âmbito federal e estadual relacionada direta e, indiretamente, com o manejo dos resíduos sólidos e considerou a estrutura institucional do poder executivo estadual, no que diz respeito à organização para a gestão integrada de resíduos sólidos (planejamento, fiscalização e regulação).

Além disso, a construção do diagnóstico situacional da gestão integrada de resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul embasou-se em informações e dados obtidos através de vistoria técnica *in loco* nos municípios, bem como em informações e dados provenientes dos estudos que subsidiaram os Planos Municipais ou Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, podendo estar inseridos em um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), uma vez que, estes são instrumentos de gestão que necessitam do diagnóstico situacional da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, conforme inciso I do Artigo 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal).

Neste âmbito, o presente capítulo retrata, inicialmente, a caracterização geral do estado de Mato Grosso do Sul, contendo informações sobre a localização do mesmo e os aspectos ambientais. Em seguida, buscando caracterizar os aspectos demográficos e socioeconômicos dos habitantes locais na esfera abrangida pelo estudo, é apresentado o diagnóstico socioeconômico que consolida as diversas informações disponíveis na literatura e em fontes de acesso à informação, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Posteriormente, são expostos o diagnóstico dos aspectos legais e o diagnóstico gerencial e institucional, que juntos caracterizam as legislações aplicáveis e as áreas de atuação, bem com a composição das secretarias estaduais e órgãos vinculados que, de maneira direta ou indireta, relacionam-se com as estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, principalmente, no que diz respeito ao planejamento, fiscalização e regulação desses serviços.

Na sequência, no estudo de caracterização da gestão integrada de resíduos sólidos, foram abordados os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, identificando-se a geração, a composição gravimétrica do estado de Mato Grosso do Sul, formas de coleta e transporte, existência de iniciativas de triagem, reciclagem e compostagem, comércio de materiais recicláveis e disposição final dos resíduos.

Foram também apresentados dados referentes aos resíduos da limpeza pública, resíduos volumosos, resíduos da construção civil e resíduos de serviço de saúde, apontando a caracterização geral de cada tipologia, bem como a geração estimada para Mato Grosso do Sul e formas de disposição final dos resíduos.

Sendo assim, a Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatória a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, através do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos (embalagens e resíduos), pilhas/baterias, pneus, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e os produtos eletrônicos e seus componentes.

Diante do exposto, é apresentada, também, no presente capítulo, a caracterização dos resíduos objetos da logística reversa obrigatória, sendo esses as embalagens vazias de agrotóxicos, os pneus inservíveis, os óleos lubrificantes e suas embalagens, as lâmpadas fluorescentes, os produtos eletrônicos, bem como as pilhas e baterias.

Sequencialmente são apresentadas informações e dados referentes aos resíduos sólidos industriais, resíduos sólidos agrossilvopastoris, resíduos sólidos de mineração e resíduos de serviço de transporte, caracterizando-os quanto ao gerenciamento e as formas de tratamento e disposição final.

Buscou-se ainda a identificação das áreas de passivos ambientais oriundos da disposição final de resíduos sólidos e as formas de educação ambiental existentes para o correto manejo dos resíduos sólidos.

Desta forma, englobando todo o exposto, a estruturação de um retrato atual e detalhado da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul, possibilitou a elaboração de um instrumento de planejamento apto a sanar as principais dificuldades e problemas gerenciais existentes, bem como otimizá-lo de forma a propiciar o equilíbrio ambiental, econômico e financeiro, refletindo assim diretamente na conformidade legal da gestão.

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ESTADO

O Mato Grosso do Sul é o 6º Estado do país, em relação à extensão territorial, com 357.145,532 km², correspondendo a aproximadamente 4,19% da área total do território brasileiro e 22,23% da área total da região Centro-Oeste.

Tem como limite territorial os estados de Goiás (nordeste), Minas Gerais e São Paulo (leste), Mato Grosso (norte) e Paraná (sudeste). Mato Grosso do Sul possui ainda divisas internacionais com a República Federativa do Paraguai e da Bolívia (ambas a oeste do Estado).

Formado por 79 municípios e 86 distritos, Mato Grosso do Sul tem como sua capital o município de Campo Grande, localizado a cerca de 1.075 km de Brasília, capital do Brasil. Possui de acordo com dados do último censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010, uma população de 2.449.024 habitantes e uma densidade demográfica de 6,86 hab./km².

A distribuição da população sul-mato-grossense é marcada pela alta concentração populacional nos municípios de Campo Grande, Dourados, Corumbá e Três Lagoas, cidades do Estado que ultrapassaram a marca dos 100 mil habitantes, e por outro lado, pela dispersão dessa população em dezenas de centros urbanos de pequeno porte. O Estado conta ainda com 32 terras indígenas totalizando 614.043,1167 hectares e existem 204 assentamentos rurais distribuídos por Mato Grosso do Sul.

Dentre suas principais vias de acesso e de maior circulação de veículos, citam-se as rodovias federais BR-262, BR-060 e BR-163. Desta forma, no intuito de ilustrar as principais informações do Estado de Mato Grosso do Sul, como sua localização em relação ao Brasil elaborou-se a Figura 1.

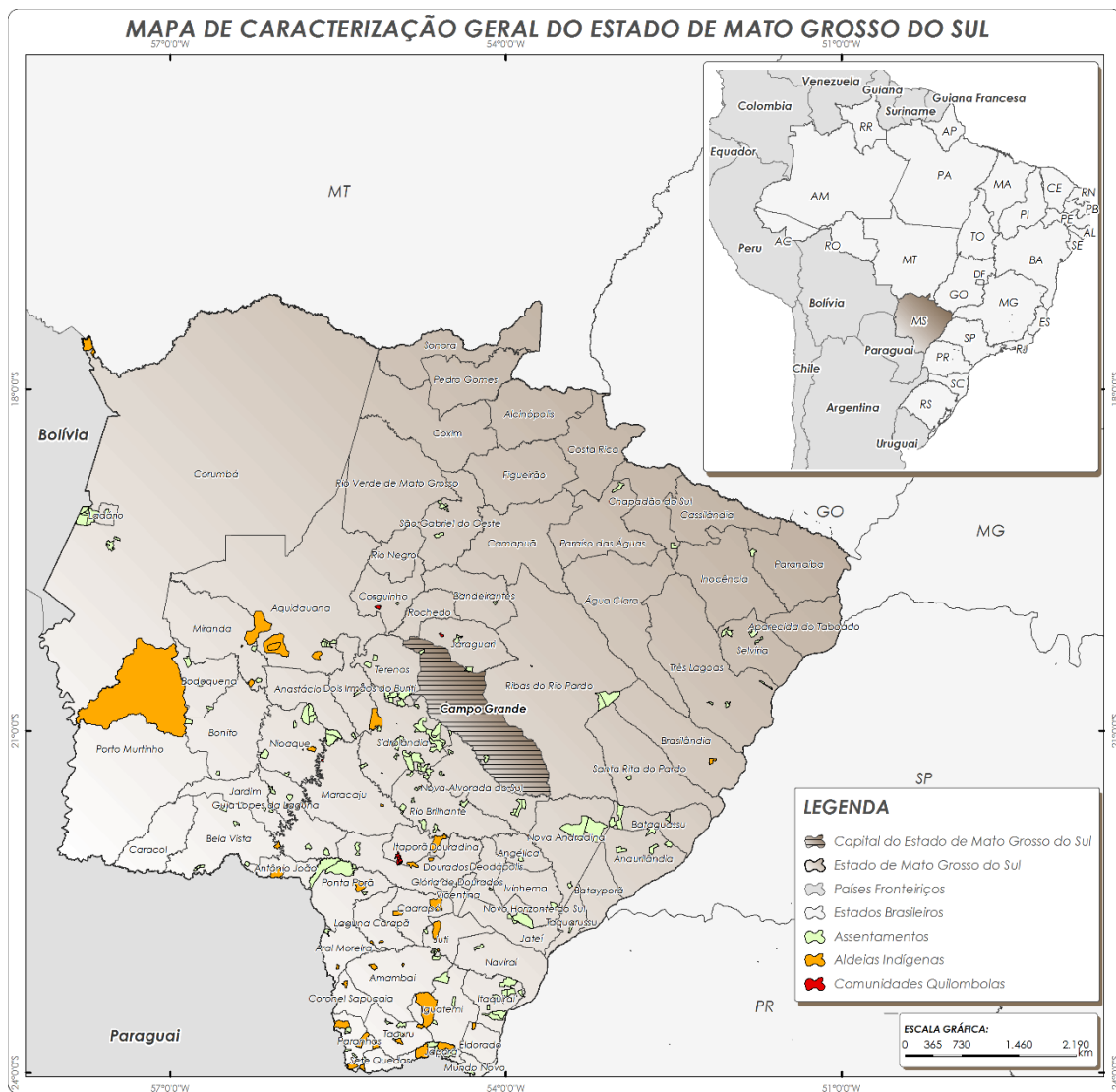


Figura 1 – Caracterização geral do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

As características ambientais conferem às regiões particularidades que devem ser conhecidas e ponderadas durante o planejamento da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Partindo dessa premissa, este capítulo expõe as características ambientais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Na caracterização ambiental para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, são apresentados dados levantados de diversas fontes bibliográficas para o relevo, biomas, vegetação, geomorfologia, geologia, clima, hidrologia, hidrogeologia, solo, áreas prioritárias para biodiversidade, unidades de conservação, além do ordenamento territorial e zoneamento. Ainda

quando possível, tais características foram correlacionadas com as atividades envolvidas no manejo e disposição de resíduos sólidos.

Neste sentido, a disposição final dos resíduos sólidos de forma correta depende, além de bons projetos elaborados e executados por profissionais, tecnicamente, habilitados aplicando técnicas e tecnologias adequadas, da localização das áreas nas quais serão estruturados os empreendimentos com tal finalidade.

Neste âmbito, devem ser conhecidos e ponderados os aspectos ambientais, sociais, econômicos, a fim de minimizar riscos de contaminação do meio natural e de consequentes prejuízos à saúde pública. Ressalta-se que determinadas características podem, por exemplo, inviabilizar a instalação de aterros sanitários em áreas específicas.

As áreas a serem destinadas à implementação de um aterro sanitário devem atender a uma série de critérios ambientais, a fim de reduzir potenciais impactos que possam vir a ocorrer. Para tanto, áreas destinadas a este fim devem estar fora de formações vegetativas com algum tipo de restrição, possuir espessos pacotes de solo, respeitar normas com relação à declividade e estar distante de habitações.

Outro aspecto ambiental cujo conhecimento é essencial é o clima, pois interfere em questões de projeto, tais como na definição do sistema de tratamento de líquidos percolados. Por isso, ressalta-se que todos os aspectos ambientais devem ser analisados previamente à escolha de áreas favoráveis para a disposição final dos rejeitos.

Partindo dessa premissa, os subcapítulos a seguir expõem as classificações quanto ao bioma, vegetação, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia, hidrogeologia, relevo, e o clima no Estado, além do uso e ocupação do solo e áreas especiais.

2.2.1 Biomas

O Estado de Mato Grosso do Sul encontra-se inserido em três biomas distintos, a citar o Pantanal, o Cerrado e a Mata Atlântica, sendo este último regido por lei específica (Lei Federal nº 11.428/2006). Há também uma pequena representatividade do bioma Chaco no Estado, especificamente, no município de Porto Murtinho. Com exceção do Pantanal e do Chaco, os demais biomas estão classificados como *hotspot*, ou seja, áreas que apresentam elevado grau de biodiversidade, mas se encontram, extremamente, ameaçados (Figura 2).

De acordo com a Embrapa (2012), o Cerrado ocupa uma área de 204 milhões de hectares, o equivalente a aproximadamente a 23,90% do território brasileiro. No Estado de Mato Grosso do Sul, o Cerrado, com aproximadamente 61,00% da área do Estado, é dotado de uma riquíssima biodiversidade e está inserido como um dos *hotspots* mundiais devido à elevada antropização do bioma.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014), o Cerrado tem grande importância social, pois diversas comunidades dependem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaçueiras e vazanteiros que, juntas fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade.

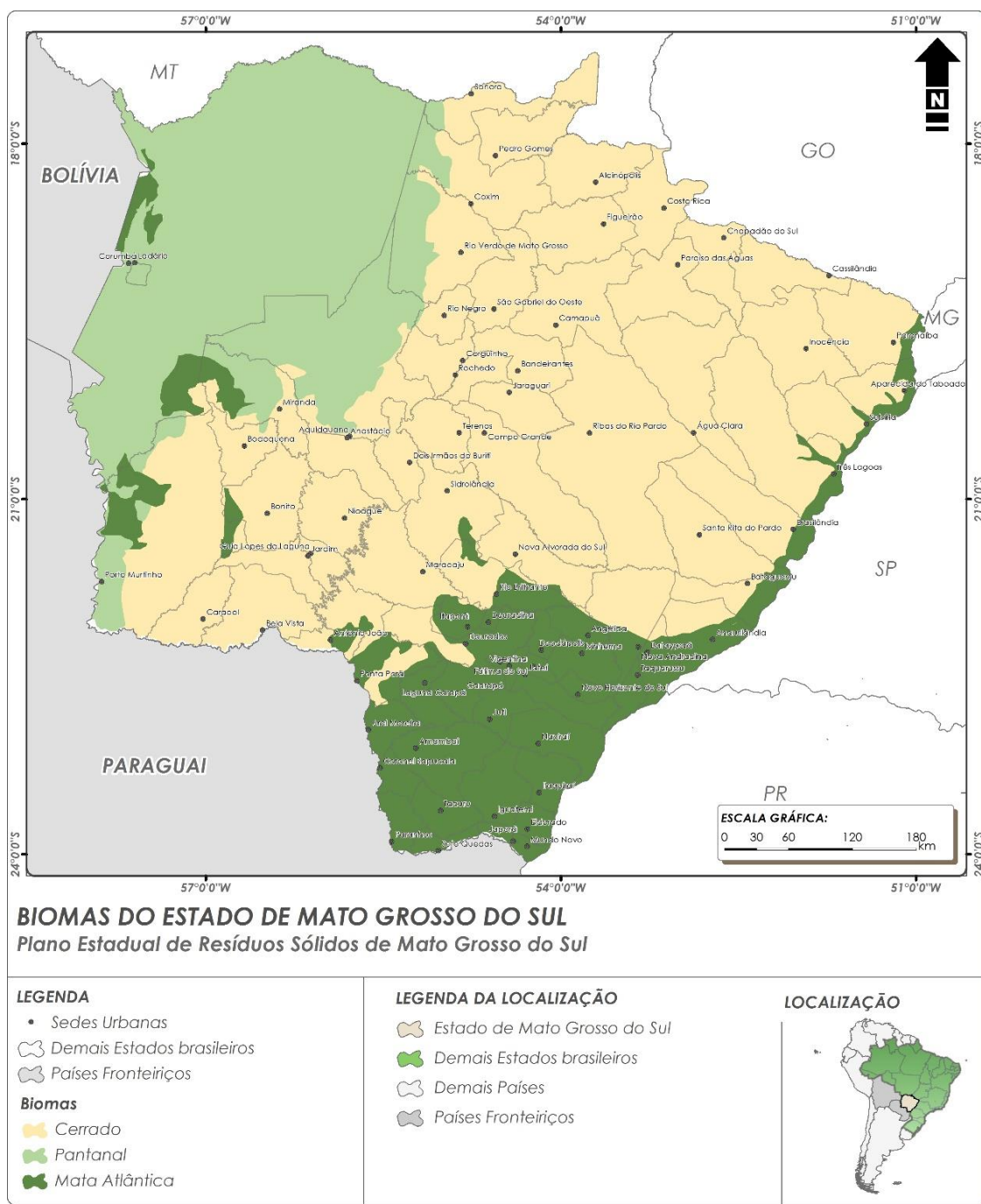


Figura 2 – Biomas Sul-mato-grossenses com exceção do Chaco.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Ministério do Meio Ambiente (2014) e Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (2014).

O bioma Pantanal é uma das maiores planícies alagadas do planeta, inserido na Bacia do Alto Paraguai e com uma área de aproximadamente 150.000 km², correspondendo 65,00% do bioma brasileiro. De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas, o Pantanal ocupa 25,00% do território sul-mato-grossense, cerca de 80.000 km². O bioma está subdividido em oito microrregiões, a citar: Pantanal do Abobral, Pantanal de Miranda, Pantanal do Paiaguás, Pantanal de Aquidauana, Pantanal de Nhecolândia, Pantanal do Nabileque, Pantanal de Porto Murtinho e Pantanal do Paraguai.

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2014), em tal bioma foram registradas 263 espécies de peixes, 113 de répteis, 41 de anfíbios, 463 de aves, 1.032 espécies de borboletas e 132 espécies de mamíferos, das quais 2 são endêmicas.

A Mata Atlântica é conhecida por ser um dos biomas mais degradados do Brasil. No passado, este bioma percorria 17 Estados do Brasil, sendo em sua maioria, na região costeira do país. No Estado de Mato Grosso do Sul, segundo dados da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, as áreas remanescentes estão concentradas em áreas indígenas a sudoeste do Estado, na Serra da Bodoquena e nas planícies do Rio Paraná, na divisa com os Estados de São Paulo e Paraná. Dentre as formações florestais da Mata Atlântica pertencentes ao Estado, incluem-se florestas estacional decidual e floresta estacional semidecidual, matas ciliares e remanescentes inseridos e incrustados em outras formações do Estado.

Em 2014, a Fundação SOS Mata Atlântica publicou dados relativos ao desmatamento coletados em 17 Estados entre os anos de 2012 e 2013. Apesar de regida por lei, específica (Lei Federal nº 11.428/2006 e Decreto Federal nº 6.660/2008), o Estado de Mato Grosso do Sul ocupou a sexta posição no ranking do desmatamento, com uma área entorno de 568 hectares (ha), conforme ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 – Ranking do desmatamento da Mata Atlântica.

Desflorestamento – Período 2011 – 2012 (em ha)						
Estados (UF)	Área UF	Área Original do Bioma	%Bioma	Remanescentes Florestais		Desmatamento (período 2010 – 2011)
				2010	2011	
Minas Gerais	58.653.439	27.623.397	47%	2.864.487	10,4%	8.437
Piauí	25.158.115	2.662.017	11%	917.289	34,5%	6.633
Bahia	56.472.020	17.976.964	32%	2.040.697	11,4%	4.777
Paraná	19.932.306	19.639.352	99%	2.310.110	11,8%	2.126
Santa Catarina	9.571.782	9.571.782	100%	2.216.131	23,2%	672
Mato Grosso do Sul	35.713.264	6.377.963	18%	708.579	11,1%	568

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica (2012).

Nota: *Estado parcialmente avaliado.

Como citado anteriormente, o Estado apresenta uma pequena representatividade do Chaco, mas este bioma possui uma alta biodiversidade na área, apresentando importantes variedades de ambientes, incluindo extensas áreas planas, serras, rios, savanas secas e diversidades de florestas. No Mato Grosso do Sul, de acordo com da Silva *et. al*, somente as florestas do município de Porto Murtinho são consideradas como Chaco, as demais áreas apresentam elementos do Chaco.

A Zona do Chaco Brasileiro possui grande relevância na determinação das cheias das planícies pantaneiras, uma vez que, a referida área apresenta um estreitamento natural no leito, restringindo a passagem d'água, contribuindo para o ciclo de cheias da planície pantaneira.

Dessa forma, essa pequena área do Chaco torna-se vital para a manutenção do ecossistema pantaneiro.

Diante do exposto, importante se faz considerar o grau de impacto ambiental relacionado à gestão dos resíduos sólidos em áreas que apresentem algum tipo de fragmento florestal dos biomas supracitados, bem como ponderar diferentes alternativas locacionais para as unidades de tratamento/disposição final dos resíduos sólidos que venham a ser instaladas nas proximidades dos respectivos biomas.

Ademais a supressão das matas nativas (ou fragmentos) faz com que animais silvestres migrem para regiões urbanizadas em busca de alimentos (Figura 3), e em muitos casos é possível encontrá-los em locais utilizados para descarte clandestinos de resíduos sólidos e até mesmo em aterros sanitários, o que tornam imprescindíveis estudos sobre impactos ambientais nas mediações, ponderando-se os efeitos sinérgicos das atividades.



Figura 3 – Animais silvestres (quatis) buscando por alimentos em áreas urbanas.
Fonte: Projeto Araras (2012).

2.2.2 Vegetação

A vegetação é um dos principais componentes das formações ecossistêmicas terrestres, pois abriga populações de animais, plantas e outros organismos vivos (biota). Sua conservação está atrelada diretamente à manutenção de serviços ambientais, constituição de habitats e até mesmo com a qualidade de vida humana.

No Estado de Mato Grosso do Sul, a formação vegetativa é composta pelos biomas do Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. De acordo com da Silva et. al. (2010), essas formações recebem influências de outras formações florestais e fitofisionomias oriundas de outras regiões resultando em uma rica biodiversidade drenada pelos Rios Paraguai e Paraná.

Com relação às formações savânicas (Cerrado) no Estado, podemos definir como uma vegetação xeromórfica com fisionomia diversificada, variando de árvores densas a gramíneo-lenhosas. Contudo, conforme o Zoneamento Ecológico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS), resta apenas 32,00% da formação natural no Estado, predominando fisionomias florestais e campestre, os quais ocupam 13,00 e 17,00% da área total do Cerrado, respectivamente (ZEE-MS, 2010).

De acordo com o Atlas Multirreferencial (1992), a região da Savana (Cerrado) foi generalizada pelo RADAM-BRASIL como denominação prioritária para as várias formações herbáceas nas áreas tropicais e subtropicais do Brasil, intercaladas por pequenas plantas lenhosas até arbóreas quase sempre serpenteadas de florestas-de-galeria.

No que se refere ao Domínio de Mata Atlântica, de acordo com o ZEE-MS (2010), a área é originalmente coberta por um mosaico de formações florestais e ecossistemas associados, sujeitos à influência do Oceano Atlântico. A Floresta Atlântica está representada no Estado pelas

Florestas Estacionais que se caracterizam pelo estrato arbóreo superior de 15-20 m de altura e um inferior de 6-8 m, seguidos por estratos herbáceos de pequenas ervas.

Uma das características relevantes sobre a vegetação sul-mato-grossense é o encontro do Cerrado com outros domínios vegetativos, pois criam áreas denominadas ecótonos. São áreas de transição que fornecem estruturas propícias para a vida silvestre devido à distinta formação vegetativa. Neste sentido, o Quadro 1 exibe as formações vegetais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Quadro 1 – Formações vegetacionais por Bioma no Mato Grosso do Sul conforme a classificação do IBGE (1991)

Formação Vegetacional	Subdivisões	Cerrado	Pantanal	Floresta Atlântica
Floresta Estacional Semidecidual	Aluvial	X	X	X
	Submontana	X	X	X
Floresta Estacional Decidual	Aluvial	X	X	X
	Terra Baixa	X	X	X
	Submontana	X	X	X
Savana (Cerrado)	Arbórea densa (cerradão)	X	X	X
	Arbórea aberta (cerrado e campo cerrado)	X	X	-
	Parque	X	X	-
	Gramíneo-lenhoso	X	X	-
Savana Estépica	Arbórea densa	X	X	-
	Arbórea aberta	X	X	-
	Parque	X	X	-
	Gramíneo-lenhoso	X	X	-
Formações Pioneiras	-	X	X	X
Vegetação Secundária antrópica	-	X	X	X
Ecotono	-	X	X	X
Encrave	-	X	X	X

Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (2010).

Importante se faz observar que, de acordo com a NBR 13.896/1997, que apresenta critérios para implantação de aterros sanitários de resíduos sólidos, o estudo macroscópico da vegetação é importante, uma vez que, ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores.

No intuito de ilustrar as informações apresentadas neste subcapítulo, foi elaborada a Figura 4, alusiva às vegetações existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

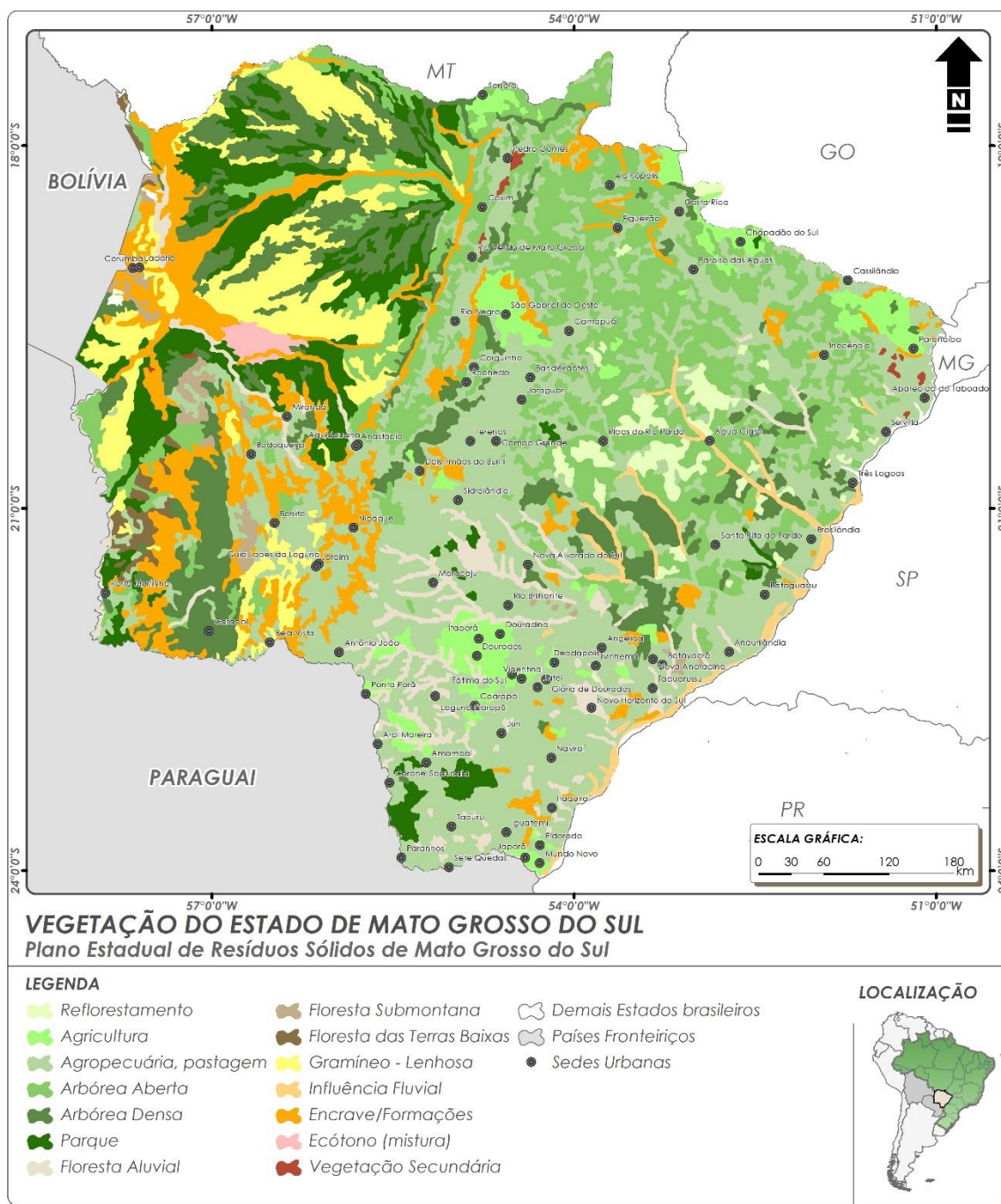


Figura 4 – Vegetação do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Ministério do Meio Ambiente (2014).

2.2.3 Geologia

A geologia sul-mato-grossense está caracterizada por apresentar duas grandes bacias sedimentares, a Bacia do Pantanal e a Bacia do Paraná abrangendo o sistema de aquífero e unidades hidrogeológicas do Estado. O sistema de aquífero e as unidades hidrogeológicas estão englobados em outros diversos grupos litológicos que as hospedam, que por sua vez, estão inseridos em duas províncias geotectônicas presentes no Estado, o Cráton Amazônico e as Bacias Farenzóicas.

O levantamento da Geodiversidade do Estado elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recurso Minerais (CPRM), compartimenta o território sul-mato-grossense em unidades



geológico-ambientais. Tais unidades são macrodivisões com conotação geológica amarrada a uma unidade geotectônica, conforme ilustra a Figura 5.

Insta observar que as características geológicas devem ser ponderadas durante a análise da aptidão natural do terreno para implantação de aterro sanitário, que envolve critérios transdisciplinares.



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MATO GROSSO DO SUL

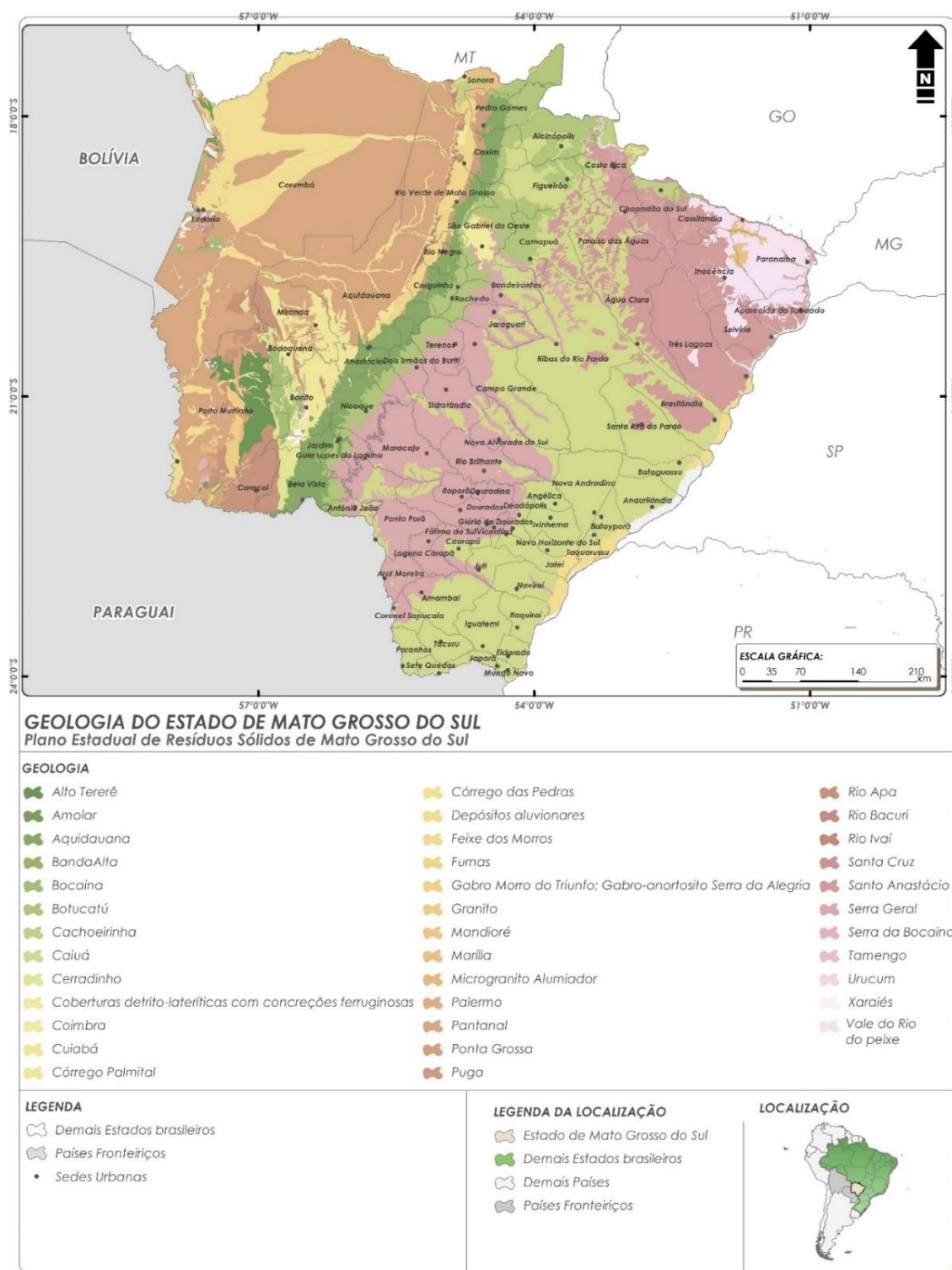


Figura 5 – Características geológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

Em termos geológicos e geotécnicos, devem ser analisadas a alterabilidade dos materiais geológicos, a compressibilidade de solo, os mecanismos de escoamento superficial e infiltração, o relevo, a declividade, a disponibilidade de material de cobertura, a profundidade do lençol e sua vulnerabilidade, a existência de platôs rochosos e a profundidade dos mesmos, dentre outros fatores.

Observa-se a necessidade de cuidados técnicos majorados na escolha da alternativa locacional e na operação de empreendimentos e serviços referentes ao manejo de resíduos sólidos em locais com rochas fraturadas e com afloramento de lençol, esta última característica presente na região de São Gabriel do Oeste, por exemplo.

A base estrutural geológica do Estado é composta por três unidades geotectônicas diferentes: a Plataforma Amazônica, Bacia Sedimentar do Paraná e o Cinturão Metamórfico Paraguai-Araguaia. No Quadro 2, serão descritos domínios geológicos-ambientais predominantes no Estado do Mato Grosso do Sul.

Quadro 2 – Classificação dos domínios geológicos do Estado de Mato Grosso do Sul.

Domínios	Características
Domínio dos sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados depositados em meio aquoso (DC).	Aqui a geologia demonstra-se problemática e com indicativos de processos erosivos. São áreas com sedimentos pouco consolidados, geralmente saturados em água e ricos em matéria orgânica alterando as características químicas d'água deixando-a com caráter ácido.
Domínio dos sedimentos indiferenciados cenozoicos relacionados ao retrabalhamento de outras rochas, geralmente associados às superfícies de aplainamento (DCSR).	Este domínio ocorre na porção norte e nordeste do Estado e apresenta relevos residuais elevados com topos aplainados, além de corresponder as coberturas arenoconglomeráticas ou siltico-argilosos associadas a superfícies de aplainamento, segundo Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2010).
Domínio das coberturas cenozoicas detritocarbonáticas (DCDC).	A formação deste domínio se dá no período quaternário e corresponde aos sedimentos da Formação Xaraíes, sendo os terrenos com formações de tufas calcárias, travertinos e conglomerados calcíferos e trata-se de uma unidade geológica de espessura irregular. CPRM, (2010).
Domínio das coberturas sedimentares e vulcanos sedimentares mesozoicas e paleozoicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas à grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise (DSVMP).	A sua origem tem sedimentação cárstica e clastoquímica pertencentes à Bacia do Paraná. Os sedimentos constituintes desse domínio abrangem grande parte do território do Estado, englobando diversas outras formações geológicas.
Domínio do vulcanismo mesozoico do tipo <i>plateau</i> (DVM).	A formação desse domínio se dá pelos inúmeros derramamentos sucessivos de lava vulcânica. Esse domínio é encontrado na porção centro-sul do Estado apresentando como principal litotipo, o basalto. Neste domínio não apresentam problemas estruturais significativos, no entanto, por apresentar o basalto como constituinte principal, é possível encontrar rochas basálticas duras.
Domínio dos complexos alcalinos intrusivos e extrusivos, diferenciados do terciário, mesozoico e proterozoico (DCA).	Possui sua formação por rochas magmáticas alcalinas da Suíte Alcalina Fecho dos Morros, formando pequenos morros classificados como inselbergs ou morros residuais. CPRM, (2010). Este domínio pode apresentar características problemáticas frente a execução de obras, pois conforme a CPRM, a formação pedológica pode apresentar espessura insuficiente para proteger os recursos hídricos subterrâneos.
Domínio das sequências sedimentares e vulcanosedimentares proterozoicas (DSP1, DSP2 e DSVP2).	A formação deste domínio se dá pelo depósito de inúmeros sedimentos de diversos tipos de ambientes. De acordo com a CPRM, a execução de obras pode requerer algumas adequações ou limitações, pois o substrato rochoso é formado por diferentes litologias, formando descontinuidades que facilitam processos erosivos, desestabilização e o aparecimento de surgências de água em taludes de corte.

Domínios	Características
Domínio das sequências vulcanossedimentares proterozoicas, não ou pouco dobradas e metamorfizadas (DSVP1).	Constituída por rochas de origem vulcânica a subvulcânica derivadas de várias pulsações magmáticas CPRM, (2010). Quanto à execução de obras nesse domínio, pode-se dizer que apresentam aspectos positivos como negativos. Os acentuados declives caracterizados nesta área podem formar enxurradas com potencial erosivo e até destruir obras, então, torna-se necessário obras de drenagem e aterramento de áreas com declives acentuados.
Domínio do complexo granito – gnáissico migmatítico e granulitos (DCGMGL).	Este domínio possui uma complexa associação de rochas que sofreram intensas formações metamórficas CPRM (2010). Portanto, apresenta elevado grau de dureza, resistência ao corte e penetração CPRM (2010).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

2.2.4 Geomorfologia

No Estado do Mato Grosso do Sul, a geomorfologia caracteriza-se pela presença de diversas formas e litologias sendo as planícies, planaltos, patamares, chapadões, pantanais e depressões (Figura 6), resultando em uma grande diversidade de relevos, a qual proporciona paisagens únicas e de grande beleza cênica.

Uma das mais importantes é a região pantaneira, constituída por expressivas planícies (DC) com variações de altitudes oscilando entre 80 e 150 m. Apresenta um denso complexo hidrográfico com cheias frequentes sendo grande parte dessas águas drenadas pelo Rio Paraguai. Uma das peculiaridades da planície pantaneira é a declividade que varia entre 0 e 3%, bem como o gradiente topográfico no sentido leste-oeste de 0,3 a 0,5 m/km e 0,3 a 0,15 m/km no sentido norte-sul (ATLAS MULTIRREFERENCIAL, 1990).

Essa baixa declividade dificulta a drenagem da água para o Rio Paraguai e como consequência disso resulta em alagamentos de depressões e áreas pantaneiras. Neste sentido, estas áreas de acumulação fluvial devem ser consideradas nas ações de planejamento do sistema que abarca as estruturas e os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo necessário evitar a estruturação de dispositivos específicos (LEVs, Ecopontos, aterros sanitários) em áreas vulneráveis a tais eventos favorecidos pela geomorfologia.

A região dos chapadões residuais, (DCSR) (norte-nordeste), apresenta a maior média altimétrica do Estado com altitudes entre 600 e 870 metros, possuindo topos aplainados e reduzidos canais de drenagens. Esse domínio apresenta-se de forma dispersa ao longo do norte do Estado. Essa região apresenta litologia paleozóica e mesozóica com pacote de sedimentos com espessura de 20 a 40 metros predominando sedimentos com baixo grau de consolidação e alternância para solos areno-siltico-argilosos com elevada capacidade erosiva (CPRM, 2010).

Os maiores chapadões do Estado são: Chapadão do Rio Correntes com 600 metros; Chapadão de São Gabriel com 700 metros e Chapadão das Emas com 850 metros. Essas localidades apresentam reduzidos potenciais de erosão hídrica devido às características, excessivamente plana, o que lhe confere em um ambiente de condições estáveis.

O Domínio das coberturas sedimentares e vulcanos sedimentares mesozoicas e paleozoicas, pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise (DSVMP), na região dos planaltos da borda ocidental do Paraná, tem sua formação de origem clástica e clastoquímicas que pertencem à Bacia do Paraná.

Os sedimentos constituintes abrangem a maior parte do Estado e estão inseridas diversas formações geomorfológicas. Neste domínio, há diferentes formas de relevo, englobando desde os mais acidentados, inselbergs e escarpas, até os tipos mais suavizados. Estão inseridos também neste domínio os Patamares, primeiro, segundo e terceiro da borda ocidental, Depressão Interpatamares e o Planalto de Maracaju.

Já na região dos planaltos areníticos-basálticos interiores, inseridos na Bacia do Paraná, a região apresenta-se como um extenso planalto com predominância de colinas amplas e suaves e alguns pontos de colinas dissecadas e morros baixos.

Encontradas na porção centro-norte do Estado, as Depressões Interiores tratam-se de Áreas, topograficamente, deprimidas circundadas por escarpas e bordas de patamares estruturais. Nesse domínio, são constituídos por litotipos de composição arenosa e siltico-argilosa com intercalações irregulares. Então, essa região apresenta grande variabilidade litológica, portanto, os terrenos apresentam as mais variáveis rochas quando escavado.

Neste domínio (DVM), encontrado na região centro-sul do Estado e na parte norte ocorrendo de forma bem pontual, o relevo apresenta-se com formas aplainadas ou suave onduladas (planaltos) caracterizados pelo seu litotipo principal, o basalto.

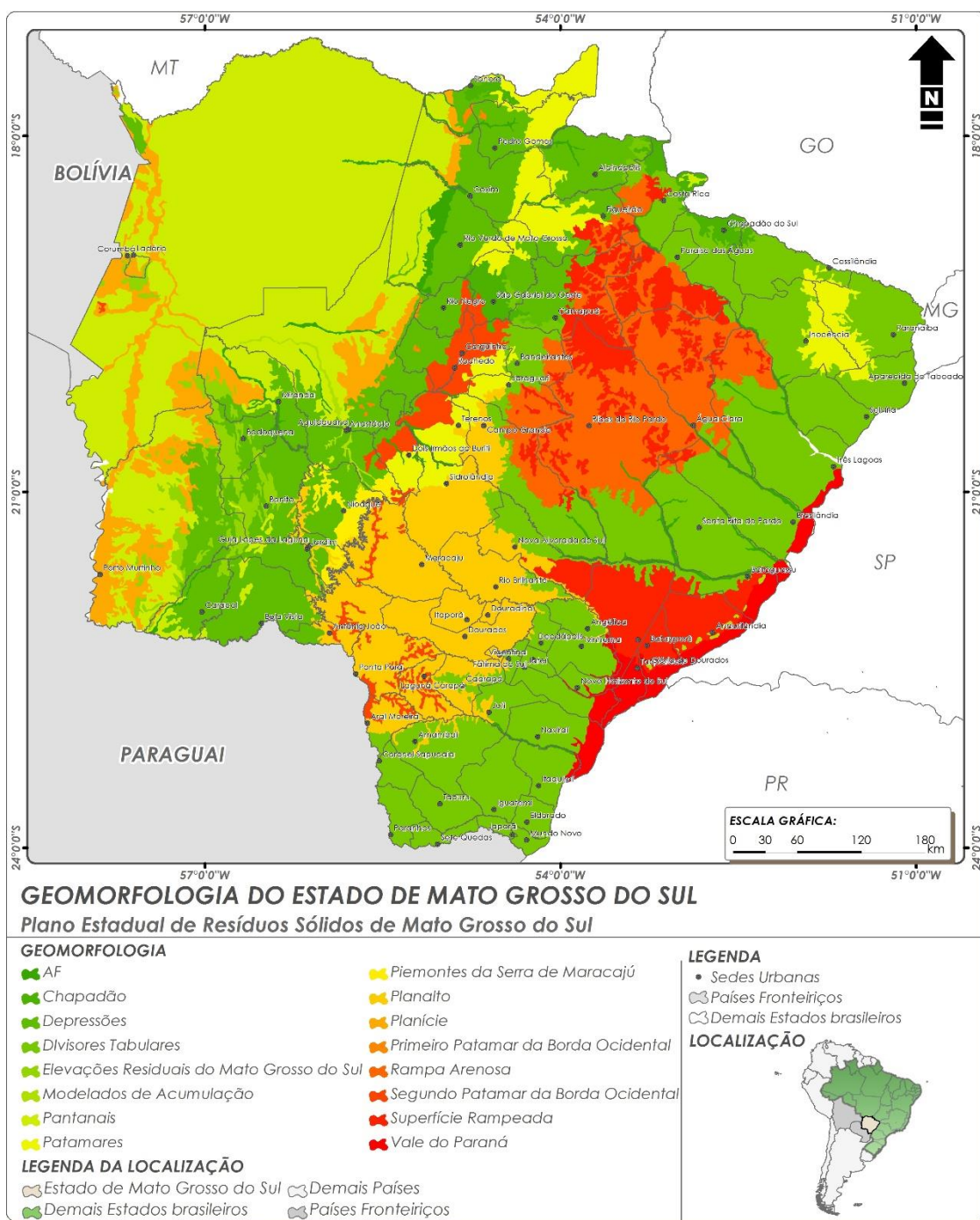


Figura 6 – Características geomorfológicas do Estado do Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

2.2.5 Pedologia (solos)

No Estado de Mato Grosso do Sul, foram caracterizadas vinte e cinco classes de solo, possuindo diferentes formas de relevo, fertilidade, tipos de vegetação e susceptibilidade à erosão. Alguns solos são aptos para produção agrícola devido à boa fertilidade, e outros têm sua aptidão voltada para pecuária, devido à sua reduzida fertilidade natural.

Na porção centro-oeste do Estado, os solos apresentam formas bastante arenosas com boa capacidade de drenagem e baixa fertilidade. Esses solos têm sua constituição a partir do grão de quartzo que não apresenta minerais primários em sua composição. Essa classificação de solo corresponde a 16,52% do território do Estado.

De acordo com a SEMAC (2008), na área da Depressão do Pantanal, ocorrem amplamente o Podzol Hidromórfico, Planossolo e Glei Pouco Húmico. Na região periférica à Depressão, ocorrem vários tipos de solos como o Solonetz Solodizado, localizado a Sudoeste do Estado, margeando em ampla faixa o Rio Paraguai, desde Corumbá até Porto Murtinho, o Regossolo e as Rendizinas. Ocorrem ainda, Brunizém Avermelhado junto às Morrarias e os Vertissolos em manchas de dimensão significativa próximo a Corumbá.

Os latossolos são caracterizados por serem solos minerais profundos com variação em sua coloração podendo ser vermelho escuro ou apresentar um tom de cor amarelado. Os latossolos apresentam potenciais agrícolas mesmo com a reduzida fertilidade do solo. Com uma textura semelhante às Areias Quartzosas, (Embrapa, 2007), os latossolos requerem cuidado durante o manejo, pois são suscetíveis à erosão. No Estado, essa classificação de solo é encontrada na Bacia do Paraná, na Região da Grande Dourados e na porção central do Estado.

Os solos hidromórficos diversos têm sua ocorrência na Bacia do Paraguai e apesar de serem distintos apresentam reduzida capacidade fértil. Esses solos são constituídos por materiais originários estratificados ou não e sujeito a constantes ou periódicos excesso d'água, Embrapa (2011).

Em todas as Zonas Ecológico-Econômicas do Estado, foi observado que há grandes semelhanças nos solos constituintes das respectivas zonas com variação de alguns tipos de solos presentes somente em uma dada região, como por exemplo, o organossolos, encontrado na Zona Iguatemi. Portanto, conclui-se que apesar das vinte e cinco classificações diferentes de solo, é possível encontrar os mesmos tipos de solo em todo o domínio territorial do Estado, conforme ilustra a Figura 7.

Destaca-se que a pedologia tem papel fundamental na determinação do local de disposição final adequada para resíduos sólidos urbanos. A Norma Brasileira (NBR) nº 13.896/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) recomenda que aterros sanitários sejam estruturados em áreas onde haja, no subsolo, predominância de material com coeficiente de permeabilidade inferior a 0,00005 cm/s.

Cita-se ainda que, para determinação precisa das áreas pedologicamente favoráveis para disposição final de resíduos sólidos, deve ser feita a análise da textura do solo. Primeiramente observa-se serem desfavoráveis solos arenosos, desta forma, áreas que apresentem tais tipologias devem ser evitadas, recomendando-se que sejam descartados das alternativas locais analisadas no licenciamento de futuros aterros sanitários caso haja alternativas com solo menos permeável.

Neste sentido, cumpre expor que a não utilização de solos arenosos é apenas uma recomendação, ou seja, a implantação e operação de aterros sanitários em áreas de solo arenoso devem ser evitadas, mas não são proibidas, devendo em qualquer caso, ser aplicadas técnicas garantidoras da segurança de empreendimento em termos ambientais e estruturais, bem como aprovadas pelo órgão ambiental.

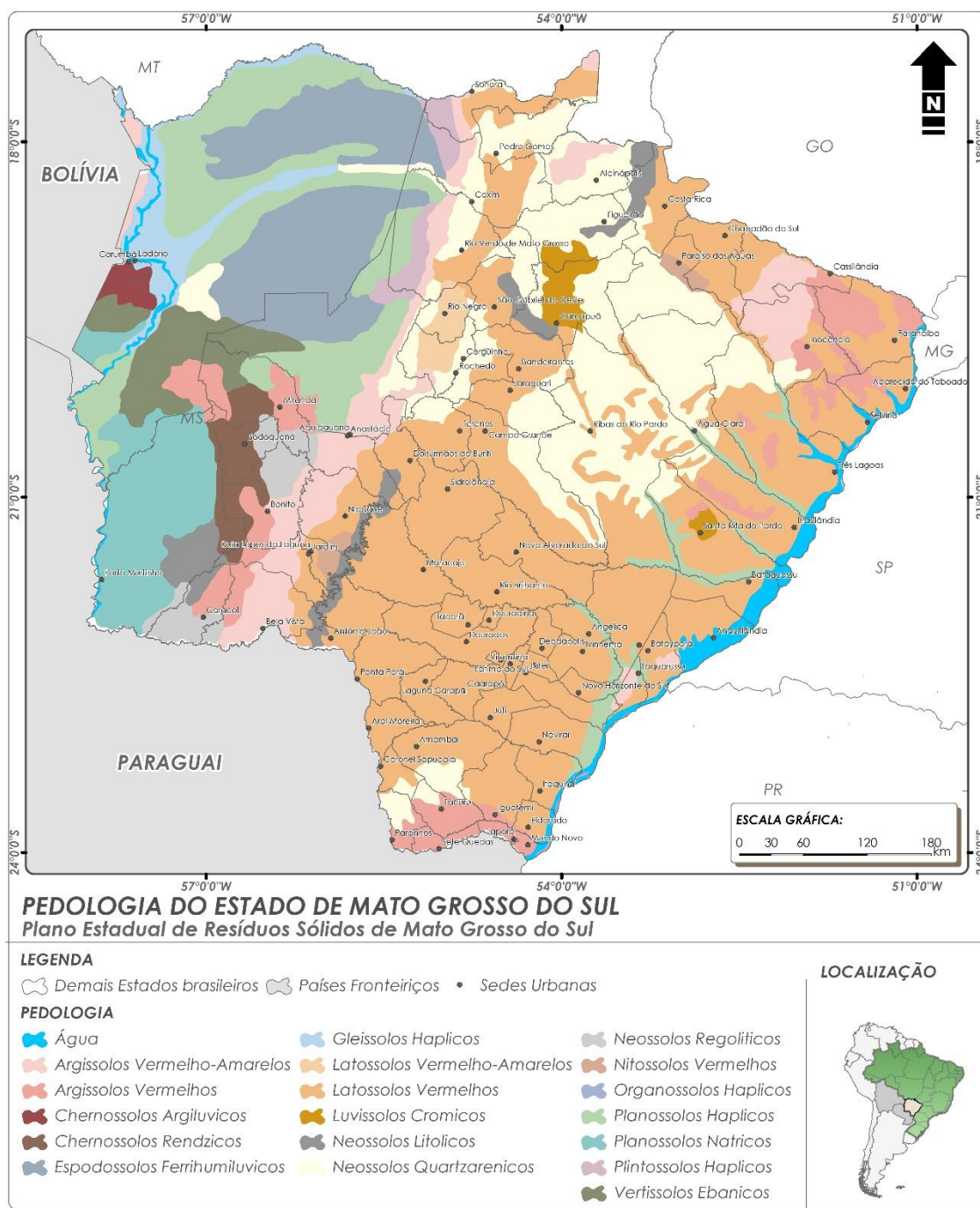


Figura 7 – Características pedológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

2.2.6 Hidrologia

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 32/2003, no território brasileiro, existem 12 Regiões Hidrográficas, das quais duas estão inseridas no Estado de Mato Grosso do Sul, a citar: a Região Hidrográfica do Rio Paraguai, constituída pela Bacia do Rio Paraguai, a oeste, e a Região Hidrográfica do Rio Paraná, constituída pela Bacia do Rio Paraná, a leste. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS, 2008), as duas Bacias Hidrográficas inseridas no Estado encontram-se separadas pela Serra de Maracaju, estendendo-se de nordeste a sudeste, o que as caracteriza como um divisor de águas.

A Região Hidrográfica do Paraná, com área total de 879.873 km², abrange os Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e o Distrito Federal, apresentando o maior desenvolvimento econômico do país. No Estado, a Bacia Hidrográfica do Paraná ocupa, aproximadamente, uma área de 170.000 km² em quase toda porção leste. Segundo a SEMAC (2010), esta é a região mais urbanizada e a que concentra maior desenvolvimento do Estado e a maior participação do PIB setorial agropecuário e industrial.

Já a Região Hidrográfica do Paraguai inclui uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, o Pantanal, considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988 e Reserva da Biosfera pela Unesco no ano de 2000. O Rio Paraguai nasce em território brasileiro e sua região hidrográfica abrange uma área de 1.095.000 km², sendo 33% no Brasil (363.446 km²) e o restante na Argentina, Bolívia e Paraguai (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006).

Portanto, considerando que a Região Hidrográfica do Paraná é a mais populosa e a do Paraguai concentra um ecossistema de grande relevância mundial bem como o fato de que os impactos causados nessas regiões não se limitam ao Estado, é primordial que se analise de forma holística e sinérgica os eventuais impactos que venham a ocorrer em cursos d'água superficiais e subterrâneos por instalações de obras ligadas a transporte e disposição de resíduos sólidos, como por exemplo, a contaminação por líquidos percolados (chorume) que possuem cargas poluidoras elevadas.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS), a Região Hidrográfica do Paraná e a Região Hidrográfica do Paraguai apresentam, respectivamente, 9 (nove) e 6 (seis) Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs). A denominação dessas 15 (quinze) UPGs foi baseada nos principais aspectos da região, tal como a toponímia do principal Rio e classificação das bacias representas pelos algarismos I (Bacia do Paraná) e II (Bacia do Paraguai), conforme ilustra a Tabela 2.

Tabela 2 – Bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul.

I	Região Hidrográfica do Paraná	II	Região Hidrográfica do Paraguai
I.1	UPG Iguatemi	II.1	UPG Correntes
I.2	UPG Ivinhema	II.2	UPG Taquari
I.3	UPG Amambai		
I.4	UPG Pardo	II.3	UPG Miranda
I.5	UPG Verde	II.4	UPG Negro
I.6	UPG Sucuriú		
I.7	UPG Quitéria	II.5	UPG Nabileque
I.8	UPG Santana	II.6	UPG Apa
I.9	UPG Aporé		

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul (2010).

Os rios da Bacia do Rio Paraná são caracterizados como rios de planalto, possibilitando a construção de hidrelétricas, tais como as de Ilha Solteira, Jupiá (complexo de Urubupungá) e Primavera; na fronteira com o Paraguai (no Estado do Paraná) está a hidrelétrica de Itaipu. A Região Hidrográfica do Paraguai, onde está inserida a Bacia do Rio Paraguai, é caracterizada por rios de planície. Além disso, sua área compreende 187.636,301 km² da área total do Estado de Mato Grosso do Sul (PERH-MS, 2010). Ainda, o Rio Paraguai, principal Rio desta bacia, delimita a fronteira internacional com a Bolívia e Paraguai.

A complexa drenagem da planície pantaneira é constituída por pequenos cursos d'água (córregos), linhas de drenagem de declividade moderada, mas sem canal bem desenvolvido (vazantes), vazantes com seção definida (corixos e corixões), lagos e lagoas (baías) e lagoas ou antigos meandros marginais.

A importância da análise da hidrografia em Planos Estaduais de Resíduos Sólidos se refere à necessidade de atentar-se às recomendações de que aterros sanitários estejam localizados a uma distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica, curso d'água ou áreas de possíveis inundações.

Ressalta-se que o respeito ao distanciamento mínimo de 200 metros de aterros sanitários às coleções hídricas superficiais, em conjunto com a preservação da mata ciliar, contribui para prevenção de impactos ambientais associados ao carreamento de resíduos para os cursos hídricos pela ação dos ventos e/ou águas pluviais, principalmente, quando da ocorrência de eventos climatológicos atípicos bem como o controle de lixiviação de contaminantes.

A Figura 8 apresenta os principais corpos hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul, informações que auxiliarão na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos,

principalmente, no que se refere à recomendação de possíveis áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Figura 8 – Hidrografia do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (2010)

2.2.7 Hidrogeologia

A chegada de grandes indústrias no Estado de Mato Grosso do Sul (a citar etanol e celulose), aliada às práticas agropecuárias extensiva e demais atividades caracterizadas pelo segundo e terceiro setor, envolvem uma crescente geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Tais atividades podem apresentar falhas em seu processo produtivo, ocasionando de forma difusa e/ou pontual a contaminação das águas e ecossistemas envolvidos.

Portanto, dependendo da natureza dos resíduos sólidos e da ocorrência de externalidades (intempéries), esses podem ocasionar a contaminação dos recursos hídricos nas proximidades e impactar visualmente, se próximo às regiões urbanizadas. Para tanto, o uso de aterros sanitários como opção de disposição final dos resíduos sólidos contribui para a redução das contaminações dos recursos hídricos em função de ser uma alternativa dotada de garantias técnicas se projetada, estruturada e operada corretamente.

Com relação às características dos sistemas aquíferos do Estado de Mato Grosso do Sul, esses são classificados por dois grandes grupos de rochas: as sedimentares, definindo os aquíferos porosos, e as ígneas-metamórficas, que constituem os aquíferos fraturados ou de fissuras. Os aquíferos porosos ocorrem nas bacias sedimentares do Paraná e do Pantanal e os fraturados, no embasamento cristalino e em uma formação da Bacia do Paraná.

Neste sentido, consideram-se oito unidades aquíferas para o Estado de Mato Grosso do Sul, indicados na Figura 9.

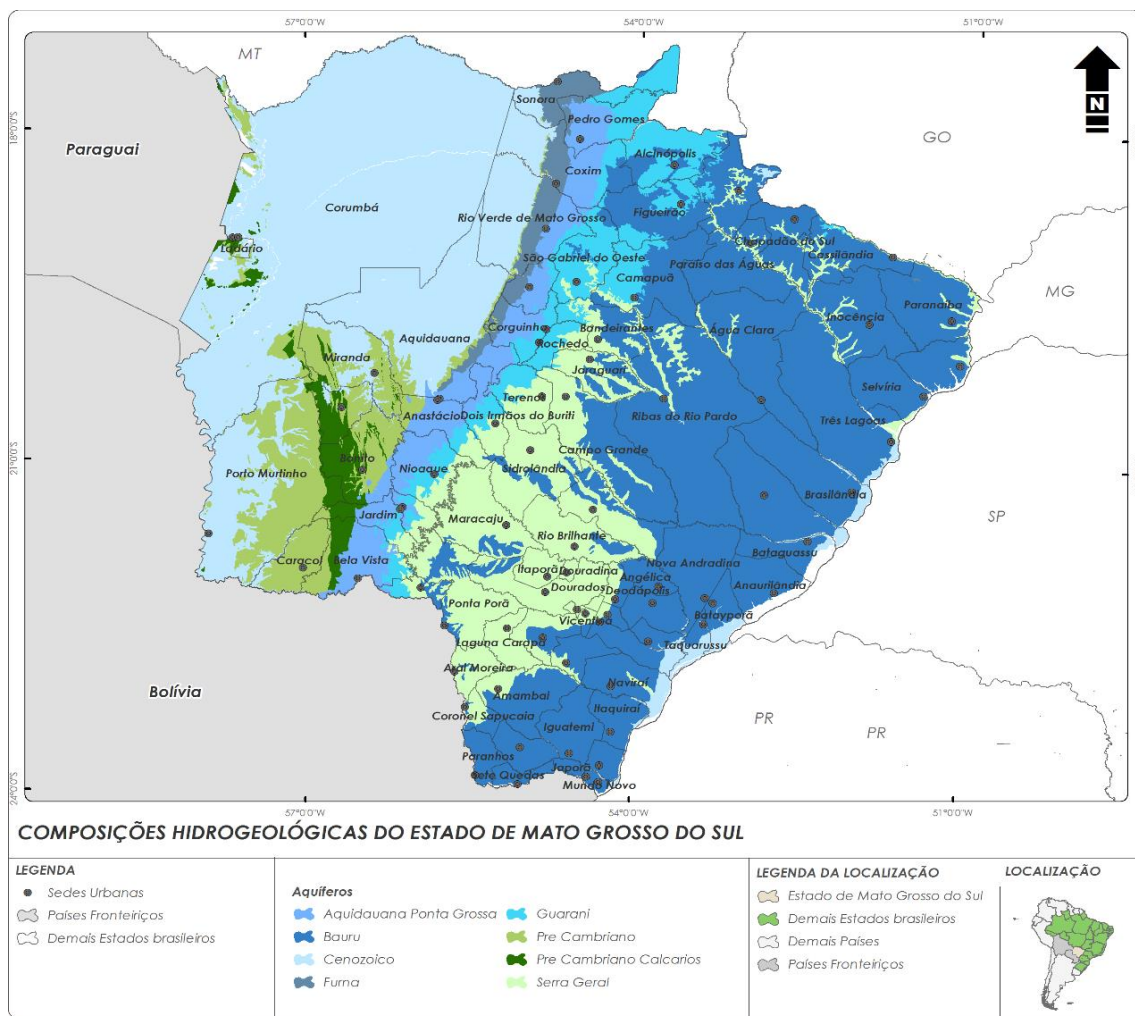


Figura 9– Composições hidrogeológicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

Estas unidades aquíferas estão discriminadas abaixo;

- ✓ Sistema Aquífero Cenozoico;
- ✓ Sistema Aquífero Bauru;
- ✓ Sistema Aquífero Serra Geral;
- ✓ Sistema Aquífero Guarani;
- ✓ Sistema Aquífero Aquidauana-Ponta Grossa;
- ✓ Sistema Aquífero Furnas;
- ✓ Sistema Aquífero Pré-cambriano Calcários;
- ✓ Sistema Aquífero Pré-cambriano.

Em termos de distribuição percentual em área, os Aquíferos Bauru e Cenozoico são os de maior área de afloramento, ambos aquíferos livres, com respectivamente 37,00% e 27,00% da área total do Estado de Mato Grosso do Sul. A distribuição na Região Hidrográfica do Paraná mostra a importância dos Aquíferos Bauru e Serra Geral, com 75,00% e 24,00%, respectivamente. No entanto, há que se considerar a relevância do Aquífero Guarani, embora com pequena proporção de área de afloramento, apenas 0,10% da área dessa Região Hidrográfica. Esse aquífero encontra-se confinado, abaixo dos aquíferos Bauru e Serra Geral e, portanto, com área de afloramento muito inferior à área que se encontra confinado. A área confinada corresponde ao somatório das áreas de afloramento dos Aquíferos Bauru e Serra Geral e apresenta grande reserva hídrica.

A Região Hidrográfica do Paraguai caracteriza-se por maior diversidade de afloramentos de aquíferos, sendo o de maior expressão em área o aquífero Cenozoico, com 51,00% da área desta Região Hidrográfica, seguido pelo Aquífero Pré-cambriano, com 12,00%, pelos aquíferos Guarani e Pré-cambriano Calcários, ambos com 12,00%, o Aquífero Aquidauana Ponta Grossa, com 9,00%, o Aquífero Serra Geral, com 6,00% e os aquíferos Furnas e Bauru, com aproximadamente 3,00% da área. É importante ressaltar que nesta Região Hidrográfica, esses aquíferos não se encontram sobrepostos.

O Sistema Aquífero Cenozoico, chamado Pantanal em alguns estudos (ANA, 2004; BRASIL, 2006a e 2006b), é um aquífero poroso e livre; compreende principalmente os sedimentos da Bacia do Pantanal, predominando sedimentos arenosos finos, pouco compactados, e depósitos aluvionares recentes. Ocorre em todas as UPGs da Região Hidrográfica do Paraguai, sendo mais expressivo nas UPGs Taquari, Negro e Nabileque. Na Região Hidrográfica do Paraná, é formado por sedimentos fluviais do Rio Paraná, com distribuição restrita à margem direita, em faixa, de Três Lagoas a Bataguassu, ao norte, e de Batayporã a Itaquirai, ao sul.

O Sistema Aquífero Bauru é constituído por rochas sedimentares da Bacia do Paraná, dos grupos Bauru (Formações Vale do Rio do Peixe e Marília) e Caiuá (Formação Santo Anastácio), e pelas Coberturas Detrito-Lateríticas, principalmente na região de Sonora e São Gabriel do Oeste. É um aquífero livre, com afloramento em grande parte do Estado, principalmente na Região Hidrográfica do Paraná, na qual aflora em todas as UPGs (praticamente toda a área das Unidades de Planejamento e Gerenciamento Iguatemi, Verde, Sucuriú, Quitéria, Santana e Aporé, exceto nos vales de algumas drenagens, onde ocorrem afloramentos do Sistema Aquífero Serra Geral). Representa um dos mais importantes aquíferos do Estado, sendo responsável pelo escoamento regional das águas subterrâneas para importantes rios (Pardo, Verde e Sucuriú, nas respectivas UPGs, e em rios menores das UPGs Quitéria e Santana).

O Sistema Aquífero Serra Geral é formado essencialmente pelos basaltos e diabásios da Formação Serra Geral, do grupo São Bento, constituindo um aquífero fraturado, livre. Ocorre no centro-sul do Estado, no limite entre as Regiões Hidrográficas do Paraguai e Paraná, com maior área de afloramento nesta última. Destacam-se as UPGs Ivinhema e Amambai, embora este seja um importante Aquífero de Campo Grande, na UPG Pardo. Na Região Hidrográfica do

Paraguai, o Sistema Aquífero Serra Geral aflora nas UPGs Miranda e Apa, no extremo leste de ambas as unidades. Várias cidades importantes do Estado têm como fonte de água para abastecimento público, principal ou secundária, poços perfurados neste Aquífero, como Campo Grande, Dourados, Ponta Porã, Caarapó, Sidrolândia, entre outras.

O Sistema Aquífero Guarani, um dos maiores Aquíferos da América do Sul, excede limites transfronteiriços entre os Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Brasil, e os países Uruguai, Paraguai e Argentina. Encontram-se em Mato Grosso do Sul, 18% da área total e 25% da área brasileira do Aquífero. É formado por rochas arenosas da Bacia do Paraná (Grupo Rosário do Sul e Pirambóia no Brasil, e Buena Vista no Uruguai, Formações Botucatu, no Brasil, Missiones, no Paraguai, e Tacuarembó, no Uruguai e Argentina) (GASTMANS, 2007). A espessura do pacote de rochas deste Sistema Aquífero é da ordem de 800 metros (ARAÚJO *et al.* 1995), sendo superiores a 600m no Estado de Mato Grosso do Sul, próximo a Campo Grande. É um importante manancial de abastecimento de cidades do Estado, tais como Campo Grande e São Gabriel do Oeste.

Quanto ao Sistema Aquífero Aquidauana-Ponta Grossa, consideram-se as rochas sedimentares das Formações Aquidauana e Ponta Grossa, embora de idades diferentes, como um Sistema Aquífero, por suas propriedades de armazenamento de água semelhantes no Estado. Este Sistema ocorre aflorando nas UPGs Correntes, Taquari, Negro, Miranda e Apa, abastecendo cidades de pequeno porte como Rochedo, Corguinho, Jardim, Guia Lopes da Laguna, Bela Vista, Aquidauana e Anastácio com maior demanda de água. Na direção leste, em toda a Região Hidrográfica do Paraná ocorre confinado abaixo do Aquífero Guarani.

O Sistema Aquífero Furnas é um aquífero poroso, livre, composto pelas rochas da Formação Furnas, nas UPGs Correntes, Taquari, Negro e Miranda e confinado a leste, abaixo do Aquífero Aquidauana-Ponta Grossa. O Sistema Aquífero Pré-cambriano Calcários é formado pelas rochas calcárias dos Grupos Corumbá e Cuiabá. É um importante Aquífero para o município de Bonito, principalmente, e, secundariamente, em Corumbá. Ocorre nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento Apa, Miranda, Nabileque e Taquari, sendo mais expressivo nas duas primeiras unidades. Caracteriza-se por porosidade bastante peculiar, formada a partir da dissolução das rochas calcárias, a porosidade cárstica. É um sistema aquífero importante de dois municípios do Estado onde se concentram as atividades de turismo, Bonito e Corumbá.

O Sistema Aquífero Pré-cambriano engloba uma grande variedade de rochas, metassedimentares de graus metamórficos distintos, metavulcânicas, granítico-gnássicas. Contudo, consiste em um sistema aquífero com o armazenamento de água pelo padrão de fraturamento dessas rochas. Ocorre principalmente nas UPGs Miranda e Apa, e subordinadamente, nas UPGs Taquari, próximo à cidade de Corumbá e Nabileque.

Importante se faz observar que a NBR 13.896/1997 recomenda que para a implementação de um aterro sanitário deve-se obedecer alguns critérios, como por exemplo, apresentar topografia superior a 1,00% de declividade e inferior a 30,00% e dispor de um espaço mínimo de 3,00 metros entre o fundo da vala e o lençol freático em uma zona não saturada.

2.2.8 Relevo

O relevo no Estado de Mato Grosso do Sul é definido por suas extensas planícies, planaltos, patamares e chapadas, caracterizando um relevo excessivamente plano. A altitude média do estado fica entre 200 e 900 metros, mesmo com as principais formações montanhosas, as Serras da Bodoquena e Maracaju, sendo elas, os divisores de água da Bacia do Paraná e do Paraguai.

O relevo apresenta quatro fisionomias distintas. A parte oriental compreende um relevo alçado constituído por planaltos, patamares e chapadões inseridos na Bacia Sedimentar do Paraná. De sua borda ocidental em direção oeste, estende-se vasta superfície rebaixada recoberta por sedimentos quaternários – a região do Pantanal Mato-Grossense e a Depressão do Alto Paraguai (PERH-MS, 2010).

Na Bacia Hidrográfica do Paraguai, na região do Pantanal, os terrenos apresentam formas de relevo do tipo: planícies fluviais (DCa), terraços fluviais (DCta) e planícies flúviolacustres (DCfl) e são caracterizados por serem áreas planas ou quase planas, possuindo declividade entre 0 e 3% (CPRM, 2010).

O domínio dos sedimentos indiferenciados cenozoicos relacionados ao retrabalhamento de outras rochas, geralmente, associados a superfícies de aplainamento (DCSR), situa-se na porção norte-nordeste do Estado, onde são caracterizados relevos residuais elevados de topos aplainados com reduzida densidade de canais de drenagem conferindo a configuração de chapadas. As maiores conhecidas são: Chapadão do Rio Correntes, Chapadão de São Gabriel e Chapadão das Emas (CPRM, 2010). Esse tipo de relevo apresenta um solo com baixo potencial de erosão hídrica e aptidão voltada para a agricultura.

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2010), a forma de relevo associada ao domínio das coberturas cenozoicas detritocarbonáticas (DCDC), ocorrem em terrenos baixos, levemente ondulados e aplainados. Os terrenos dessa unidade são constituídos por rochas cujas características texturais e grau de consistência variam bastante. Em diversos locais, há possibilidade de que tais materiais sejam produtos da alteração de rochas calcárias.

Os sedimentos que compõem os domínios das coberturas sedimentares e vulcanossedimentares mesozoicas e paleozoicas (DSVMP) abrangem grande parte do território sul-mato-grossense. As formas de relevo apresentadas neste domínio, de acordo com a CPRM (2010), podem ser mais acidentadas como escarpas, degraus estruturais, inselbergs, morros e serras baixas; os tipos fortemente ondulados a ondulados são classificados como colinas dissecadas e morros baixos, e os tipos suave ondulados a aplainados, classificados como colinas amplas e suaves, superfícies aplainadas retocadas ou degradadas, planaltos, tabuleiros, chapadas e platôs. Nesse domínio, a predominância é basicamente de colinas amplas e suaves com altitude de 20 a 50 m e os declives entre 3 a 10°.

Os terrenos com predomínio de intercalações irregulares de finas camadas de sedimentos arenosos e siltico-argilosos, segundo a CPRM (2010), são formados por intercalações irregulares de camadas não muito espessas e constituídas por variadas formações

rochosas (litótipos) com composição arenosa e siltico-argilosa, havendo grande variação composicional e textural na vertical.

No domínio do vulcanismo mesozoico do tipo Plateau (DVM), encontrado na porção centro-sul do Estado, predominam tipos de relevo aplainados a suave ondulados de declives e amplitudes muito baixos. Relevos ondulados a forte ondulados, com vertentes côncavas e retilíneas e topos levemente arredondados, com declives e amplitudes acentuadas, classificados como degraus estruturais e rebordos erosivos foram mapeados na borda ocidental desse domínio, CPRM (2010).

O domínio das sequências sedimentares e vulcanossedimentares proterozoicas (DSP1, DSP2 E DSVP2) segundo a CPRM, ocorrem na porção sudoeste do Estado, ocupando grande parte dos terrenos que se sobressaem em meio às planícies do Pantanal. As características de relevo nesses domínios apresentam-se nas mais variadas formas, desde os mais acidentados até formas quase planas ou planas e são nesses domínios que se encontram o Distrito Ferromanganesífero de Urucum, localizado nos municípios de Corumbá e Ladário.

O domínio do complexo granito-gnáissico migmatítico e granulitos (DCGMGL) é constituído por uma complexa associação de rochas. A área de ocorrência se dá nas proximidades da cidade de Corumbá e se estende até as margens do Rio Apa. O relevo nesse domínio é apresentado nas mais variadas formas, desde formas planas e suaves, até colinas dissecadas e morros baixos, CPRM (2010).

Cumprir observar que a declividade do relevo é um dos fatores utilizados para a determinação dos locais favoráveis para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos. Neste sentido, a Norma Brasileira (NBR) nº 13.896/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) recomenda que para a implementação de aterros sanitários que a declividade do terreno seja superior 1% e inferior a 30%. A seguir, a Figura 10 ilustra as características dos relevos sul-mato-grossenses.

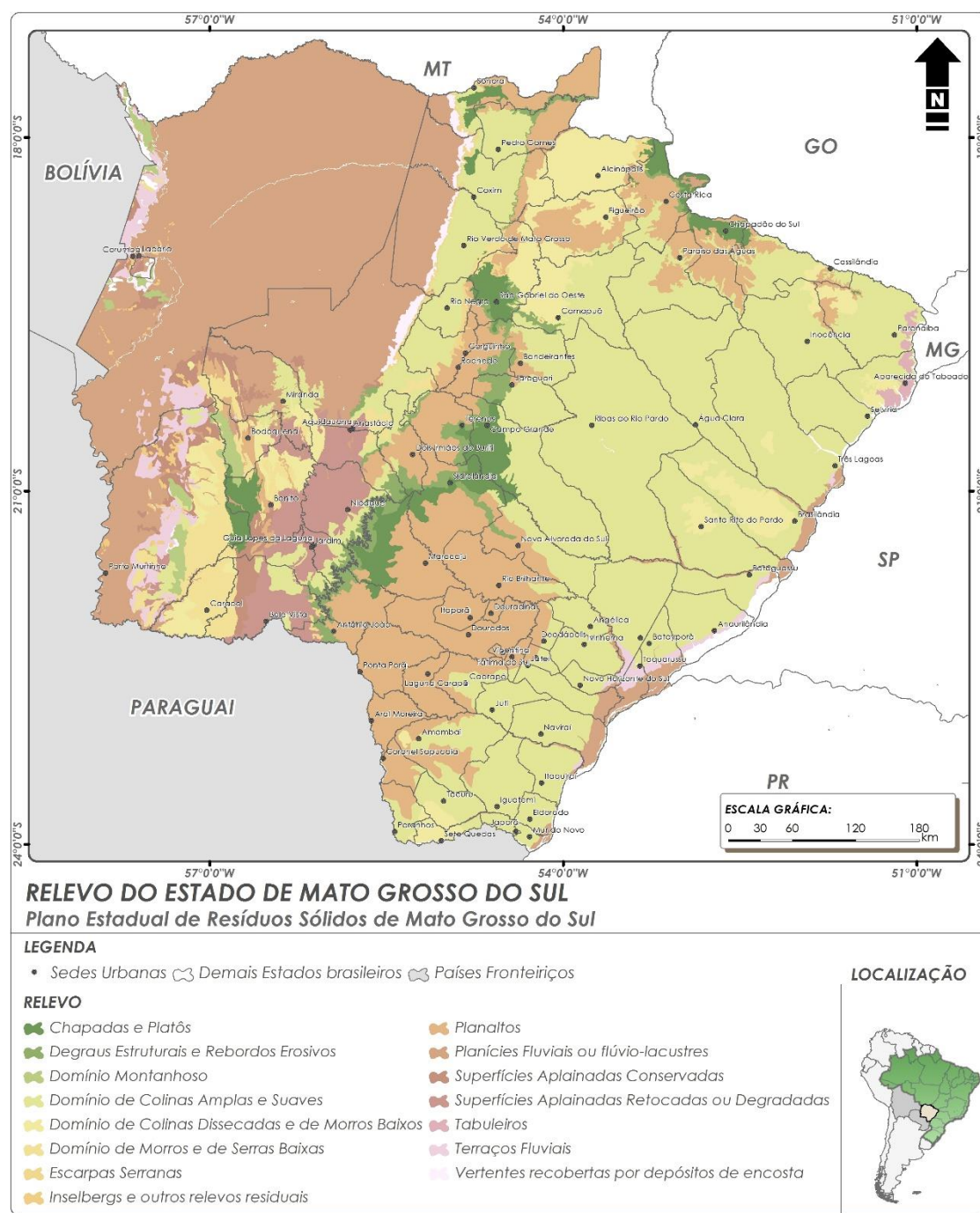


Figura 10 – Relevo do Estado do Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

2.2.9 Clima

Os dados climáticos relacionados ao estado de Mato Grosso do Sul, principalmente, de temperatura e precipitação são muito importantes para a gestão de resíduos sólidos. Como exemplo, pode-se destacar a influência do clima no dimensionamento do sistema de tratamento do chorume de aterros sanitários. Desta maneira, este subcapítulo visa demonstrar sucintamente o panorama climático do Estado.

A classificação climática köppen-Geiger é baseada no pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima prevalente nela. Na determinação dos tipos climáticos, esta classificação considera a sazonalidade e os

valores médios anuais e mensais de temperatura do ar e da precipitação. Sendo assim, o clima predominante no Estado de Mato Grosso do Sul é o tropical com inverno seco e estação chuvosa no verão (Aw), seguido de clima subtropical com verão quente e temperaturas superiores a 22°C e inverno seco com temperaturas inferiores a 18°C (Cfa) e verões quentes com temperaturas acima de 22°C (Cwa), conforme é demonstrado na Figura 11.

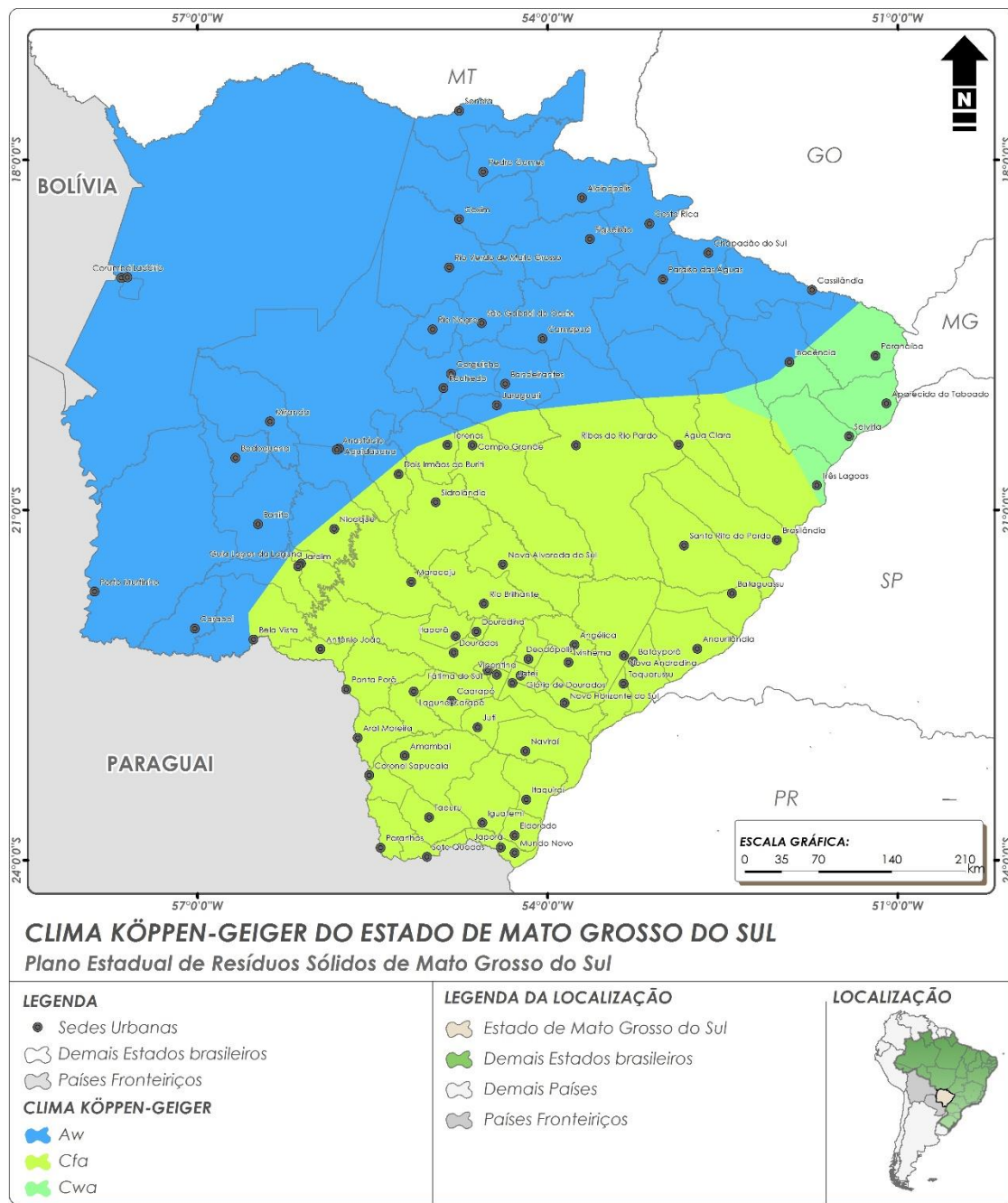


Figura 11 – Clima Koppen do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados de Peel *et al.* (2007).

Jordão & Pessôa (2009) citam que a temperatura é o fator mais atuante no processo de depuração dos sistemas de tratamento de efluentes, uma vez que apresenta um relacionamento com outros fatores, como radiação solar, a velocidade da fotossíntese e a velocidade do metabolismo dos organismos. Assim temperaturas mais elevadas propiciam condições mais

favoráveis e uma melhor eficiência no processo de depuração, por outro lado, temperaturas mais baixas podem comprometer a eficiência do sistema.

A pluviosidade, no Estado de Mato Grosso do Sul, é de aproximadamente 1.500mm anuais, sendo distribuída de forma irregular. Um estudo publicado por Marcuzzo e Costa (2012), caracterizou o percentual pluviométrico no estado em três unidades fisiográficas (bioma Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica) e a partir desse ponto, concluiu-se o percentual pluviométrico de cada um desses biomas, sendo o Cerrado detentor de 35,00% de toda a precipitação média, o Pantanal com 27,00% e a Mata Atlântica com 37,00% da média pluviométrica do estado.

Com relação à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos, o clima demonstra-se de grande importância, pois destaca-se a influência da umidade relativa do ar no peso específico dos resíduos sólidos. Assim, o clima e a análise pluviométrica influenciam no dimensionamento da capacidade e características do sistema de tratamento do chorume, bem como no sistema de drenagem de águas pluviais de aterros sanitários.

Quanto à direção dos ventos, deve-se atentar ao fato de que os ventos não podem estar carreando partículas sólidas, odores ou quaisquer tipos de substâncias que sejam indesejáveis em formações urbanas, ou seja, os fatores climáticos devem ser ponderados tanto na escolha da área para implantação das estruturas de manejo de resíduos sólidos, quanto na elaboração de projeto básico e executivo.

2.2.10 Uso e ocupação do solo

O uso e a ocupação do solo de forma irresponsável podem ocasionar sérios danos ambientais, tais como: surgimentos de processos erosivos, redução na capacidade produtiva, contaminação do solo e lençol freático.

Em função do aumento populacional no Brasil e o uso intensivo dos seus recursos naturais, principalmente, no que se trata do uso e ocupação do solo, tem-se observado sucessivos problemas ambientais, tanto em áreas urbanas quanto rurais. No Estado de Mato Grosso do Sul, não é diferente, extensas áreas foram antropizadas para formação de pastagens, constituição de perímetros urbanos e agricultura, portanto, a retratação do uso e ocupação do solo demonstra as dinâmicas relacionadas ao uso e constitui eficiente ferramenta para tomadas de decisões (planejamento). A Figura 12 caracteriza a situação atual do uso e da ocupação do solo no estado.

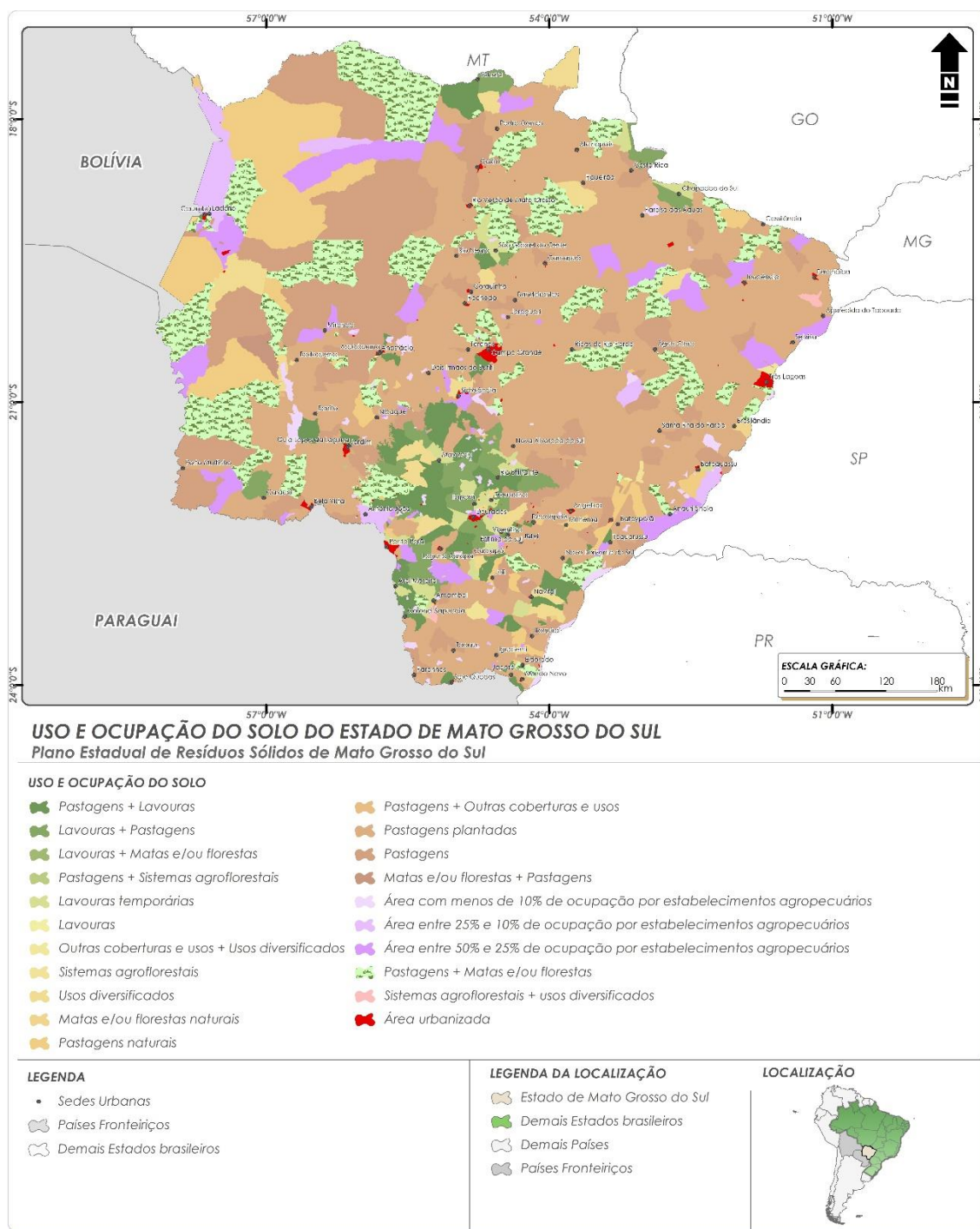


Figura 12 – Uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da EMBRAPA (2010).

A configuração do uso e ocupação do território sul-mato-grossense demonstra-se de forma heterogênea com predominância da pecuária seguido pela agricultura. De acordo com a Federação de Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul (FAMASUL, 2009), a ocupação por pastagens cultivadas corresponde a 44,04% de todo o território sul-mato-grossense, sendo esta atividade do agronegócio a que mais demanda área no Estado.

A heterogeneidade do uso e ocupação do solo salienta o potencial ecológico-econômico não explorado no Estado. De acordo com o ZEE-MS (2010) das dez Zonas classificadas no Estado, a sua maioria apresenta aptidão voltada para pecuária devido à classificação dos solos

e mesmo assim são registradas áreas ociosas no Estado constituindo um extenso vazio territorial (Tabela 3).

Tabela 3 – Uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul.

Ocupação/Atividades	Área (ha)	Percentual (%)
Área do Mato Grosso do Sul	35.712.486	100
Agricultura/Silvicultura	2.400.000	6,72
Pecuária	15.727.930	44,04
Área Preservada (UCs)	9.503.082	26,87
Áreas Indígenas e Assentamentos Rurais	1.293.822	3,61
Áreas Urbanas, Estradas, Rios, A.P.Ps e Reserva Legal.	6.787.652	19,00

Fonte: Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul (2009).

2.2.11 Áreas especiais

As áreas especiais abrangem regiões que possuem aspectos naturais de grande interesse ambiental e abrigam exemplares raros e endêmicos da fauna e flora do Estado de Mato Grosso do Sul. Constituída de áreas privadas ou públicas, essas áreas têm reduzida atividade humana e sua finalidade é manutenção dos recursos naturais bem como sua preservação.

Essas áreas representam importantes instrumentos para a manutenção e preservação dos ecossistemas do Estado salvaguardando espécimes raras de plantas e animais, seus respectivos habitats como forma de preservar o patrimônio biológico existente.

Seguindo esta premissa, este subcapítulo apresenta um levantamento geral das Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.2.11.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são áreas com características naturais de grande suporte e relevância ao homem. Elas visam a garantia e a sustentabilidade dos recursos naturais inerente às atividades econômicas, sendo o uso dessas áreas regido por normas e regras dos governos federais, estaduais ou municipais.

A Lei Federal nº 9.985 de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelece que Unidades de Conservação são: “*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente, instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*”.

O SNUC, no Art. 7º classifica as Unidades de Conservação em dois grupos: a Unidade de Proteção Integral (UPI) e a Unidade de Uso Sustentável (UUS). As UPIs são áreas destinadas

a total proteção sendo vetadas quaisquer atividades antrópicas exceto as caracterizadas por usos indiretos.

São atividades de uso indireto: turismo ecológico, pesquisa científica, educação ambiental e recreação em contato com a natureza. As UPI são constituídas por cinco categorias, sendo elas:

- Estações Ecológicas;
- Reservas Biológicas;
- Parques Nacionais;
- Monumentos Naturais;
- Refúgio da Vida Silvestre.

No que diz respeito às UUS, são áreas de domínio público ou privado que buscam conciliar atividades econômicas (coleta ou uso dos recursos naturais) com a preservação da natureza assegurando a sustentabilidade. As setes categorias que constituem às UUS são:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;
- Reserva Particular de Patrimônio Natural.

De acordo com o IMASUL, no estado de Mato Grosso do Sul, existem um total de 28 Unidades de Conservação de proteção integral, sendo 3 federais, 8 estaduais e 17 municipais. No âmbito de unidades de uso sustentável, existem 12 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) federais e 36 estaduais, além de 40 Áreas de Proteção Ambiental (APAs) distribuídas entre federais, estaduais e municipais, conforme demonstram a Tabela 4 e a Tabela 5. Visando ilustrar as UCs presentes no estado de Mato Grosso do Sul, foi elaborada a Figura 13.

A importância da exposição das informações acerca da existência, localização e classificação das Unidades de Conservação neste Plano Estadual de Resíduos Sólidos reside no fato de que o planejamento da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos deve atentar-se para as vedações e os regimes de uso de tal área, de forma a evitar problemas e contribuir para com o respeito e a concretização dos propósitos definidos para tais áreas.

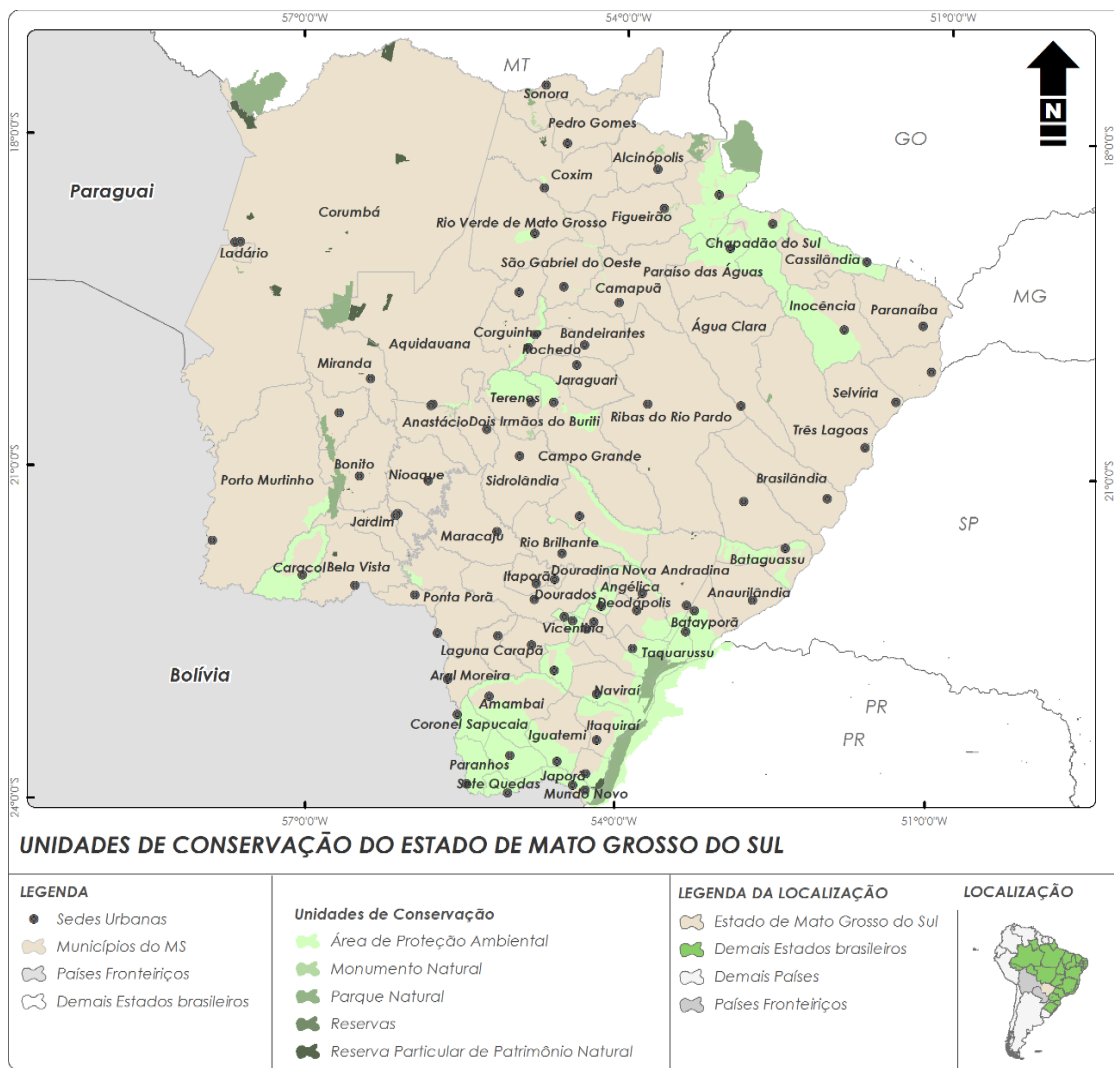


Figura 13 – Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Ministério do Meio Ambiente (2014).

Tabela 4 – Demonstrativo de superfície protegida por Unidades de Conservação de Proteção Integral no Estado de MS.

Categorias de UCs	Número	Área (ha)	Participação Relativa/grupo (%)	Participação Relativa/Estado (%)
Parques Nacionais	3	92.886,5906	29,01	0,26
Parques e Monumentos Naturais Estaduais	8	190.790,7083	59,60	0,53
Parques e Monumentos Naturais Municipais	17	36.493,3244	11,39	0,10
Total de UPIs	28	320.170,6233	100	0,89

Fonte: Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2014).

Tabela 5 – Demonstrativo de superfície protegida por Unidade de Uso Sustentável no Estado de MS.

Características		Nº	Área (ha)	Participação Relativa/Grupo (%)	Participação Relativa/Estado (%)
Categorias de RPPNs	RPPN Federal	12	81.234,3004	57	0,23
	RPPN Estadual	36	61.337,3443	43	0,17
	Total Geral	48	142.571,6447	100	0,40
Categorias de APAs	APA Federal	1	713.370,43	15,18	2,00
	APAs Estaduais	2	25.548,50	0,54	0,07
	APAs Municipais	37	3.961.161,20	84,28	11,09
	Total Geral	40	4.700.080,13	100	13,16

Fonte: Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2014).

2.2.11.2 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

A definição de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (Figura14) visa evidenciar áreas com prioridades para conservação da biodiversidade nos cinco biomas brasileiros. Dos cinco biomas presentes, três estão inseridos no estado do Mato Grosso do Sul, sendo eles: o Cerrado, o Pantanal e a Mata Atlântica.

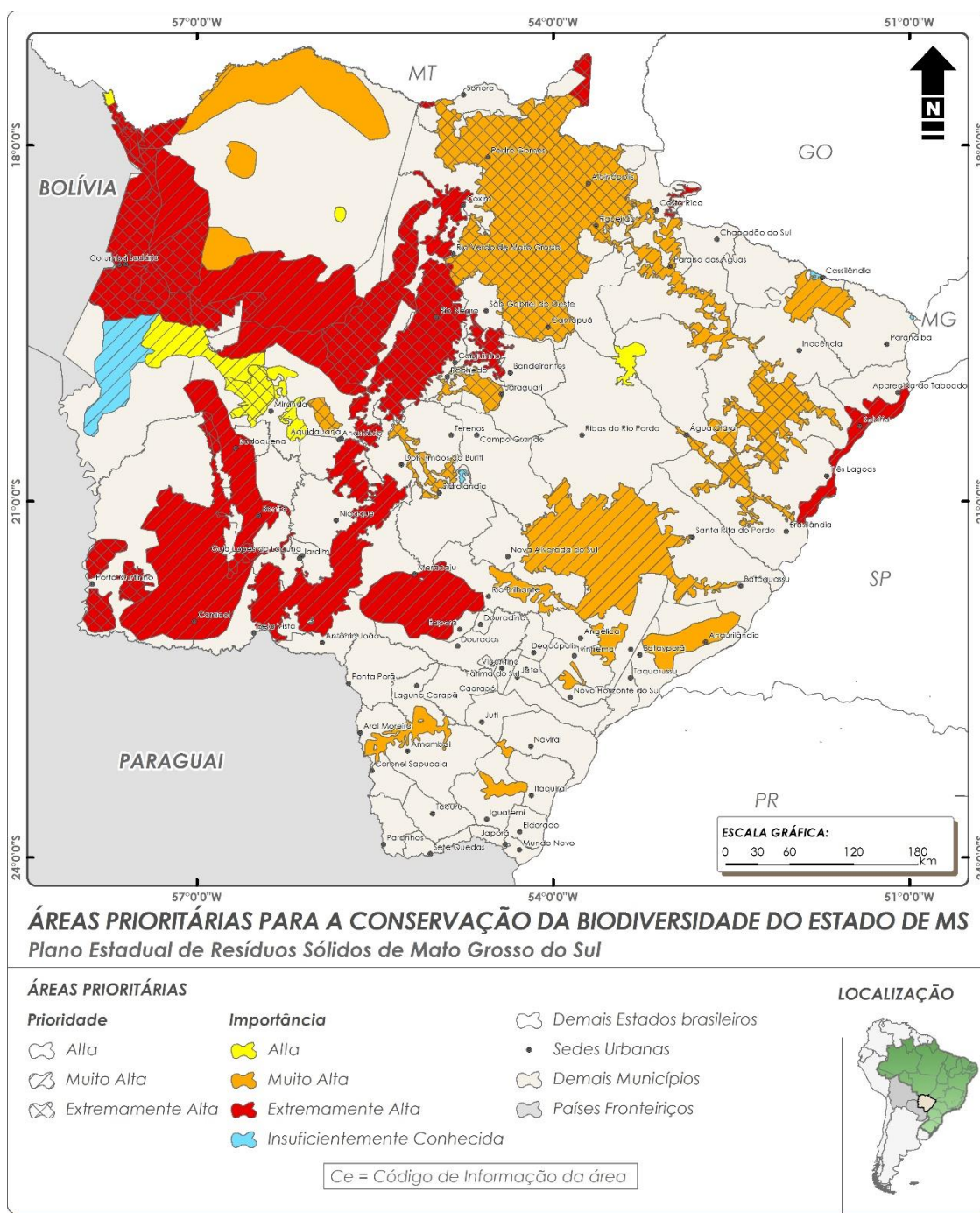


Figura 14 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Ministério do Meio Ambiente (2014).

Foram definidas 106 (cento e seis) áreas prioritárias para conservação, uso sustentável, e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira, no estado de Mato Grosso do Sul, sendo a distribuição de acordo com os biomas definidos pelo Ministério do Meio Ambiente, ou seja, foram definidas 31 (trinta e uma) áreas no Pantanal, 41 (quarenta e uma) no Cerrado e 34 (trinta e quatro) na Mata Atlântica.

Através dessa definição, o poder público busca a identificação de áreas potenciais para empregabilidade de ações de políticas públicas e desenvolvimento. Todas atividades voltadas à conservação da biodiversidade, uso sustentável dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexplotadas e valorização econômica da biodiversidade.

2.2.11.3 Zoneamento Ecológico-Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) objetiva compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação do meio ambiente. Esta ferramenta de gestão ambiental busca o desenvolvimento socioeconômico de forma planejada de uma determinada região, compatibilizando potencialidades e restrições decorrentes de atividades antrópicas na respectiva região. Disso, extrai-se que é ferramenta essencial no planejamento das estruturas relacionadas aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que deve ser considerada, principalmente, quando da elaboração de planos e projetos relacionados à temática na alçada municipal.

A partir do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Mato Grosso do Sul, foi expresso a forma de uso do território, tal como a correlação entre os potenciais socioeconômicos e a vulnerabilidade ambiental de cada zona pertinente ao Estado. Ademais, o território sul-mato-grossense foi caracterizado em dez zonas e em cada uma delas está descrita a forma organizacional em relação ao uso e ocupação do território, condições ambientais, socioeconômicas e culturais (Figura 15).

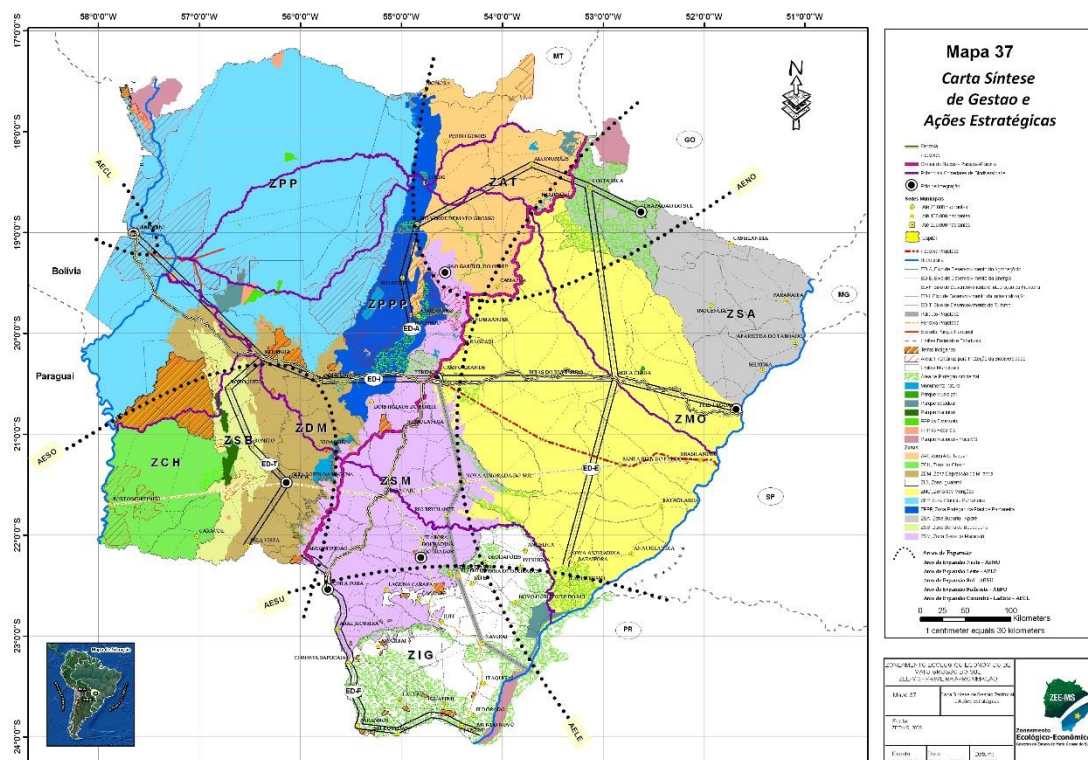


Figura 15 – Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul (2010).

2.2.11.3.1 Zona Planície Pantaneira (ZPP)

Situada na porção noroeste do estado de Mato Grosso do Sul, esta Zona engloba os municípios de Corumbá e Ladário. Sua extensa superfície (relevo) plana e de baixa declividade compõem a Planície Pantaneira, sendo esse tipo de relevo a maior constituinte dessa Zona. Os principais fatores que podem comprometer a qualidade ambiental da Zona Planície Pantaneira (ZPP) são os desmatamentos, pecuária sem planejamento e mineração, pois tais atividades resultam na erodibilidade do solo e assoreamento dos rios da planície pantaneira.

De acordo com o ZEE-MS (2010), os municípios englobados pela ZPP apresentam expressividades econômicas voltadas à pecuária (primeiro setor), em seguida pelas indústrias (segundo setor) e por último, o comércio e prestação de serviços (terceiro setor). Dessa forma, os municípios ali apresentam índices de riquezas de média para alto, mas não se classificam como regiões de alta potencialidade comercial.

No que diz respeito ao uso do solo, esta Zona apresenta alto potencial biológico-ambiental e é classificado pela UNESCO como Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera, portanto, todas as atividades a serem desenvolvidas devem estar atentas sobre os níveis e condições de preservação da planície para que não venham a comprometer a qualidade ambiental dessa região.

Uma forma de exploração dessa zona, mesmo que de forma tradicional, é a pecuária extensiva e semiextensiva. Esta atividade tradicional local baseia-se nos ciclos de cheia e seca da Zona para o manejo do gado e utiliza-se de pastagens naturais para alimentação do mesmo.

O turismo é outra forma de exploração econômica e ecologicamente viável, contanto que seja realizado de forma a respeitar a capacidade de suporte dos pontos turísticos.

Nesta Zona, não é recomendável a instalação de empreendimentos que comprometam a formação natural do relevo, atividades que introduzam espécies exóticas e assentamento para reforma agrária (ZEE-MS, 2010).

2.2.11.3.2 Zona de Proteção da Planície Pantaneira (ZPPP)

Situada às bordas da Zona Planície Pantaneira, a Zona de Proteção da Planície Pantaneira (ZPPP) engloba os municípios de Corguinho, Coxim, Rio Negro, Rio Verde e Rochedo, englobado ainda, parcialmente, os municípios de Aquidauana, Bandeirantes, Dois Irmão do Buriti, Pedro Gomes, São Gabriel do Oeste, Sonora e Terenos. Em relação ao setor produtivo desta Zona, o município de Corguinho é o único em que o setor econômico expressivo é o setor primário, nos demais municípios, o terceiro setor é o que apresenta maior expressividade.

O ZEE-MS classifica essa região como Zona de Preservação, por considerar a posição geográfica nas bordas da planície pantaneira e por possuir representatividade socioeconômica de baixa para média, portanto, é recomendável a prática de atividades agrícolas voltadas para fruticultura e silvicultura, criação de pequenos animais (avicultura, pecuária leiteira).

No que diz respeito ao uso do solo, as atividades agropecuárias que utilizam espécies exóticas, pecuária extensiva, produção de carvão, extração de madeira e piscicultura devem possuir um manejo especial nessa Zona. Não são recomendadas práticas ou instalação de empreendimentos, cujas atividades são caracterizadas como potencialmente causadoras de relevantes impactos ambientais.

2.2.11.3.3 Zona do Alto Taquari (ZAT)

Situada na porção norte do estado de Mato Grosso do Sul, a Zona do Alto Taquari (ZAT) faz divisa com o estado do Mato Grosso e engloba cinco municípios, sendo eles: Alcínópolis, Camapuã, Figueirão, Pedro Gomes e Sonora e parte dos municípios de Corguinho, Coxim, Rio Negro, Rio Verde e São Gabriel do Oeste. Nesta Zona, predomina a vegetação arbórea aberta (ZEE-MS, 2010), é uma zona de grande importância ambiental sendo a sua recuperação de grande relevância para a manutenção e conservação dos recursos hídricos.

O terceiro setor apresenta-se de forma expressiva nos municípios de Camapuã, Pedro Gomes, São Gabriel do Oeste e Sonora. Nos municípios de Alcínópolis e Figueirão, o que predomina é o primeiro setor. Uma das características dessa região é apresentar terras com aptidão voltada para pecuária. O ZEE-MS classificou essa região como Zona de Recuperação, por apresentar características socioeconômicas variadas e ser uma zona de alta vulnerabilidade.

No que tange ao uso do solo, o uso desordenado e sucessivos danos ambientais podem causar assoreamento de córregos e empobrecimento do solo, além de apresentar potencial de erodibilidade do solo. A ZAT apresenta aptidão para pecuária, em consórcio com a silvicultura, podendo ser instalados empreendimentos do agronegócio, extração mineral para confecção de cerâmica e empreendimentos voltados ao turismo ecológico. Atividades como piscicultura,

pecuária extensiva não consorciadas e implantação de pequenas centrais hidrelétricas devem ter manejo especial. Atividades com potencial erosivo e de carreamento de sedimentos devem ser evitadas. (ZEE-MS, 2010).

2.2.11.3.4 Zona Sucuriú-Aporé (ZSA)

Situada na região nordeste do estado de Mato Grosso do Sul, na fronteira com os Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, a Zona Sucuriú-Aporé (ZSA) é composta pelos municípios de Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica, Inocência, Paranaíba e Selvíria e parte do município de Três Lagoas. Na ZSA, o terceiro setor é o que tem mais destaque, com exceção do município de Inocência em que predomina o setor primário.

No ZEE-MS a ZSA é classificada como Zona de Expansão por apresentar significativa área de grande potencial socioeconômico e de baixa vulnerabilidade natural. No que se trata do uso do solo, esta zona apresenta aptidão agrícola na região oeste, onde se encontram os patamares superiores e na região leste, o solo possui formação Neossolos Quartzarênicos, ou seja, são solos arenosos, de baixa fertilidade e com potencial erosivo.

O uso desse tipo de solo se dá pela agricultura mecanizada (porção oeste), pecuária leiteira, e, possivelmente, com incentivo, o turismo sustentável. Os usos do solo por atividades agropastoris sem qualquer manejo do solo devem ser evitados.

2.2.11.3.5 Zona das Monções (ZMO)

Situada ao sul da ZSA, esta zona abrange os municípios de Água Clara, Anaurilândia, Bandeirantes, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Campo Grande, Jaraguari, Nova Andradina, Ribas do Rio Pardo, Santa Rita do Pardo, Taquarussu e Três Lagoas. Além disso, abrange parcialmente, os municípios de Camapuã, Figueirão, Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante.

Com relação ao aspecto econômico, subtraindo-se os municípios de Campo Grande e Três Lagoas, os demais municípios apresentam o setor primário como forma principal de composição do PIB seguido pelo terceiro setor. Nos municípios de Campo Grande e Três Lagoas, predominam o terceiro setor, seguido pelo segundo setor e por último, o setor primário.

Um das peculiaridades dessa região é o fato de apresentar grandes vazios demográficos e, mesmo assim, concentrar a maior parte da população do estado que por sua vez, está concentrada no município de Campo Grande, capital do estado. Apesar desta Zona abranger, significativamente, a população do estado e exercer fortes pressões antrópicas na vegetação restante, esta zona se encontra inserida no Bioma Cerrado e aloca parques estaduais, APAs e RPPNs de grande relevância para o estado.

Dados extraídos do ZEE-MS comprovam que cerca de aproximadamente dez milhões de hectares constituem o vazio territorial a ser explorado, classificado como Zona de Expansão por apresentarem características socioeconômicas elevadas e reduzida vulnerabilidade natural.

No que diz respeito ao uso do solo, a prática da pecuária deve ser realizada em consórcio com silvicultura e seu uso de forma extensiva, sem prática de consórcio, necessita de manejo do solo. O uso do solo sem qualquer manejo ou monitoramento deve ser evitado.

2.2.3.11.6 Zona Iguatemi (ZIG)

Localizado no extremo sul do estado de Mato Grosso do Sul, os municípios que compõem esta zona são: Amambai, Angélica, Caarapó, Coronel Sapucaia, Deodápolis, Eldorado, Glória de Dourados, Iguatemi, Itaquiraí, Ivinhema, Japorã, Jateí, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Novo Horizonte do Sul, Paranhos, Sete Quedas, Tacuru e Vicentina. E, parcialmente, pelos municípios de Fátima do Sul e Laguna Carapã.

Em relação aos setores produtivos, o terceiro setor é o que mais influência no PIB, seguido pelo setor primário, em alguns municípios. Os municípios de Caarapó, Eldorado, Iguatemi, Mundo Novo, Naviraí e Sete Quedas apresentam o segundo setor como mais influente no PIB.

A Zona Iguatemi (ZIG) é classificada como Zona de Expansão e Recuperação por apresentar potencial socioeconômico com duas partes claramente definidas, média alta e baixa para média. E com relação à vulnerabilidade natural é considerada instável. No que se trata do uso do solo, as atividades nessa zona com tal classificação, é sugerida a pecuária em consórcio com a agricultura, agroindústria, além da silvicultura (ZEE-MS, 2010).

Para o manejo dessa zona, é relevante a prática com manejo especial relativo à piscicultura e uso dos recursos naturais faunísticos e florísticos. Atividades extensivas (pecuária) sem qualquer tipo de manejo devem ser evitadas.

2.2.11.3.7 Zona da Serra de Maracaju (ZSM)

Seu início se dá na fronteira com o Paraguai e se estende até o norte do município de São Gabriel do Oeste, englobando ainda os municípios de Antônio João, Aral Moreira, Dois Irmãos do Buriti, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante, Sidrolândia, São Gabriel do Oeste e Terenos. Abrange também parte dos municípios de Amambai, Anastácio, Bandeirantes, Caarapó, Camapuã, Campo Grande, Corguinho, Jaraguari, Juti, Rio Negro, Rochedo e Vicentina. A Zona da Serra de Maracaju (ZSM) encontra-se, parcialmente, inserida na Mata Atlântica e é área de divisão da Bacia Hidrográfica do Paraná e Paraguai.

A pecuária é a atividade que possui maior relevância na ZSM mesmo apresentando potencial significativo para agricultura. A potencialidade socioeconômica está de médio para alto, portanto, no ZEE-MS está classificado como Zona de Consolidação. Ainda de acordo com dados do ZEE-MS, as terras apresentam de boa a regular aptidão agrícola, o que lhe confere, *a priori*, a manutenção dessas atividades na ZSM em consonância com o uso da alta tecnologia.

Recomenda-se o aumento do uso sustentável nas atividades agropecuárias, consórcio rotativo da pecuária com agricultura e cuidados com as matas ciliares, várzeas e fragmentos de vegetação nativas existentes durante o emprego de atividades agropecuárias.

2.2.11.3.8 Zona Depressão do Miranda (ZDM)

Situada entre a Serra da Bodoquena e o Planalto de Maracaju, essa zona se caracteriza pela predominância das atividades agropastoris devido à topografia local. Nesta zona, encontram-se os municípios de Anastácio, Aquidauana, Bela Vista, Guia Lopes da Laguna,

Jardim, Miranda e Nioaque e parte dos municípios de Antônio João, Bodoquena, Bonito, Corumbá, Dois Irmãos do Buriti, Maracaju e Ponta Porã. Nesta zona, de acordo com o ZEE-MS, foram antropizadas 80,00% da vegetação natural da área, tendo apenas 3,00% como área protegida e nenhum parque.

Do ponto de vista socioeconômico, o principal setor na composição do PIB é o terceiro setor, seguido pelo primeiro e segundo setor nas respectivas ordens. O ZEE-MS aborda essa área como sendo espécie de Zona de Transição e apresenta, ao mesmo tempo, atividades do Pantanal, da serra, de fronteira e do planalto interiorano. Pecuária extensiva, lavouras de arroz irrigado, gado de elite, silvicultura, entre muitas outras, coexistem há tempos.

Por se tratar de uma região formadora da Planície Pantaneira de grande vulnerabilidade e com potencial socioeconômico de baixo para médio e outra parte de médio para alto, essa Zona é classificada como Zona de Recuperação e Expansão. Dessa forma, se faz necessário buscar alternativas menos impactantes ou que reduzam os impactos ambientais, principalmente, quando se trata de vegetações primárias.

A fragilidade dos solos, somada à proximidade com a planície pantaneira, faz com que a Zona Depressão do Miranda (ZDM) deva possuir medidas de redução nos impactos ambientais baseados em serviços de compensação econômica ou por pagamentos de serviços ambientais. Atividades agropecuárias com potencial expansivo, em áreas próximas à ZPP, produção de carvão com madeira nativa, uso da fauna e flora como potencial econômico devem apresentar algum manejo especial.

2.2.11.3.9 Zona Serra da Bodoquena (ZSB)

Situada no sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, nas margens do Rio Apa, esta zona engloba os municípios de Bonito e Bodoquena e partes dos municípios de Bela Vista, Jardim e Miranda e abriga o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, além de APAs e RPPNs. No município de Bonito, o setor predominante é o setor terciário, seguido pelo setor primário e secundário. No município de Bodoquena, o terceiro setor é o predominante, seguido pelo setor secundário e primário, nessa respectiva ordem.

O ZEE-MS diz que, nessa zona, o nível de comprometimento ambiental encontra-se reduzido, que somado com potencial socioeconômico de médio para alto, a Zona Serra da Bodoquena (ZSB) é classificada como Zona de Expansão, e quanto ao uso do solo, são recomendáveis empreendimentos voltados ao ecoturismo, melhoria na tecnologia voltada à agropecuária. Sob manejo especial está o uso de espécies vegetais nativas para fins industriais e empreendimentos de aquicultura.

2.2.11.3.10 Zona do Chaco Brasileiro (ZCB)

Situada no extremo do sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, com limites entre os municípios de Caracol e Porto Murtinho, a Zona do Chaco Brasileiro (ZCB) é distinta da região pantaneira por apresentar elevado teor de sódio na superfície do solo. Os municípios de Caracol e Porto Murtinho apresentam como principal formador do PIB o setor primário. Nesta área,

encontra-se a Reserva Indígena Kadiweu com, aproximadamente, 2 mil pessoas distribuídas em uma área de 590.000 hectares.

Devido às características socioeconômicas de baixo para médio e de alta instabilidade ambiental, essa zona é classificada como Zona de Preservação e Recuperação. No que se refere ao uso do solo, a ZCB é responsável pela manutenção do regime de cheias da planície do Pantanal, pois dificulta a passagem das águas.

O ZEE-MS classifica a pecuária extensiva como forma segura de exploração dessa zona, empreendimentos que utilizem espécies nativas na produção de biocombustíveis e o aproveitamento do potencial turístico etnocultural. Sob o manejo especial está a produção de carvão, além da exploração do potencial ecológico-econômico.

2.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano, é necessário o conhecimento prévio das características demográficas e socioeconômicas dos habitantes locais na esfera abrangida pelo projeto. O diagnóstico social preocupa-se em demonstrar o comportamento de variáveis que expressam as características e condições em que está vivendo a população abrangida, tais como: quantidade populacional, renda, emprego, saúde, educação, entre outros. Tais indicadores são importantes instrumentos para orientar a elaboração de políticas públicas, planos e programas voltados ao desenvolvimento local.

Desta forma, este capítulo visa apresentar um compilado geral das informações socioeconômicas do Estado de Mato Grosso do Sul retratando os aspectos demográficos, a caracterização econômica, o sistema de educação e saúde, relacionando-os com particularidades e características da gestão integrada de resíduos sólidos.

2.3.1 Aspectos demográficos

A importância do estudo dos dados demográficos está relacionada com o planejamento do Estado no que se refere, principalmente, às alterações na demanda pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, influenciando, por exemplo, na quantidade de resíduos sólidos gerados.

Deste modo, segundo dados censitários do ano de 2010 do IBGE (2013), a população do Estado de Mato Grosso do Sul era de 2.449.024 habitantes, a qual 351.786 residem na área rural (14,36%) e 2.097.238 na área urbana (85,64%). Ainda, conforme estimativa populacional desta mesma instituição, no ano de 2013, a população do estado atingiu 2.587.269 habitantes, ou seja, um crescimento de 5,64% na população em apenas três anos. A Figura 16 apresenta a distribuição da população por município no Estado.

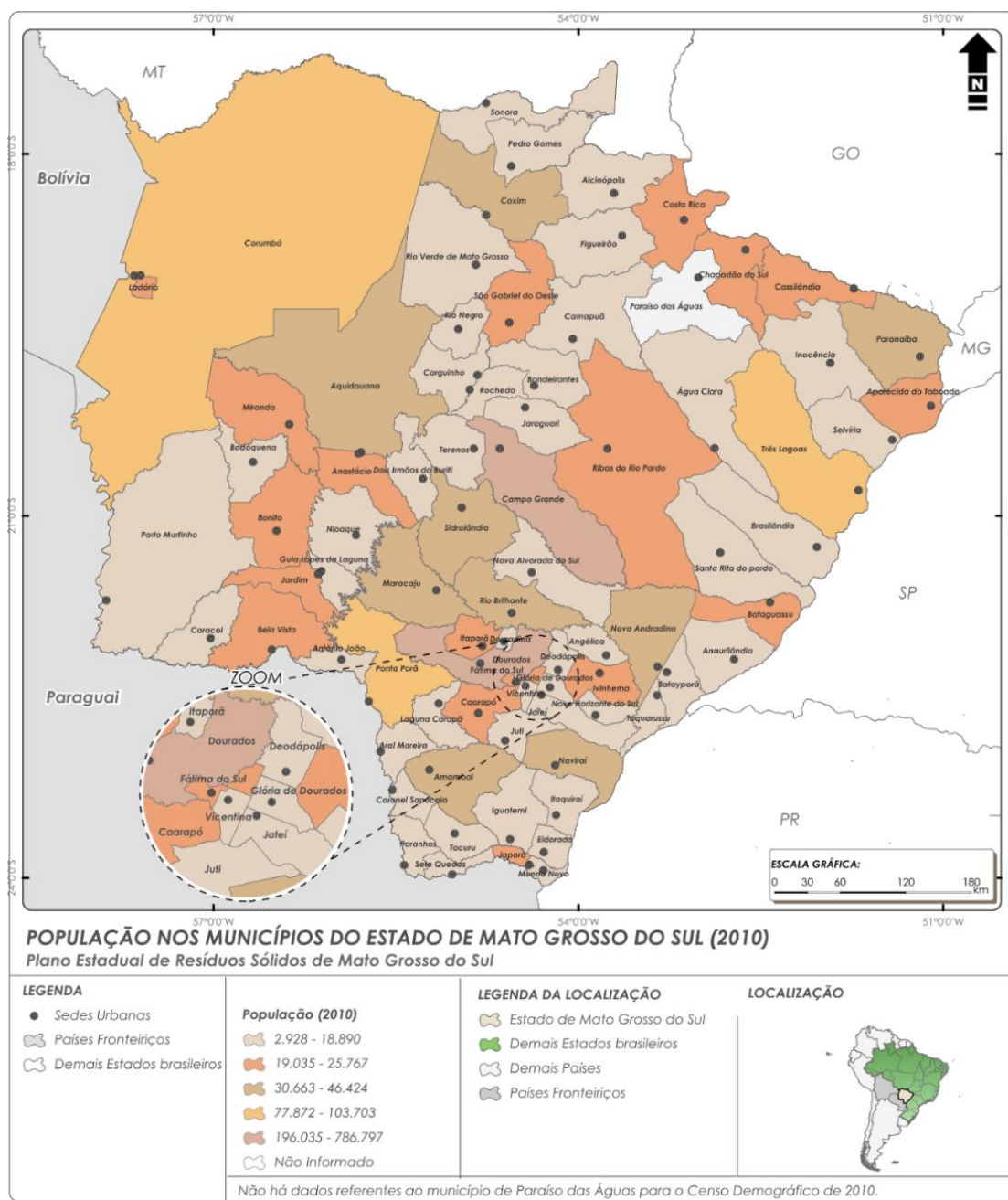


Figura 16 – População dos municípios de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do IBGE (2013).

Verificando a evolução da população do estado de Mato Grosso do Sul, entre os anos 2000 e 2013, através de censo, contagem e estimativas populacionais apontadas pelo IBGE, nota-se que durante esse período, ocorreu um acréscimo de 509.268 habitantes no estado, um aumento de 24,51%. Os dados oficiais de censo e contagem do IBGE se referem aos anos sinalizados com asteriscos e, portanto, contemplam anos espaçados até 2010 (Gráfico 1).

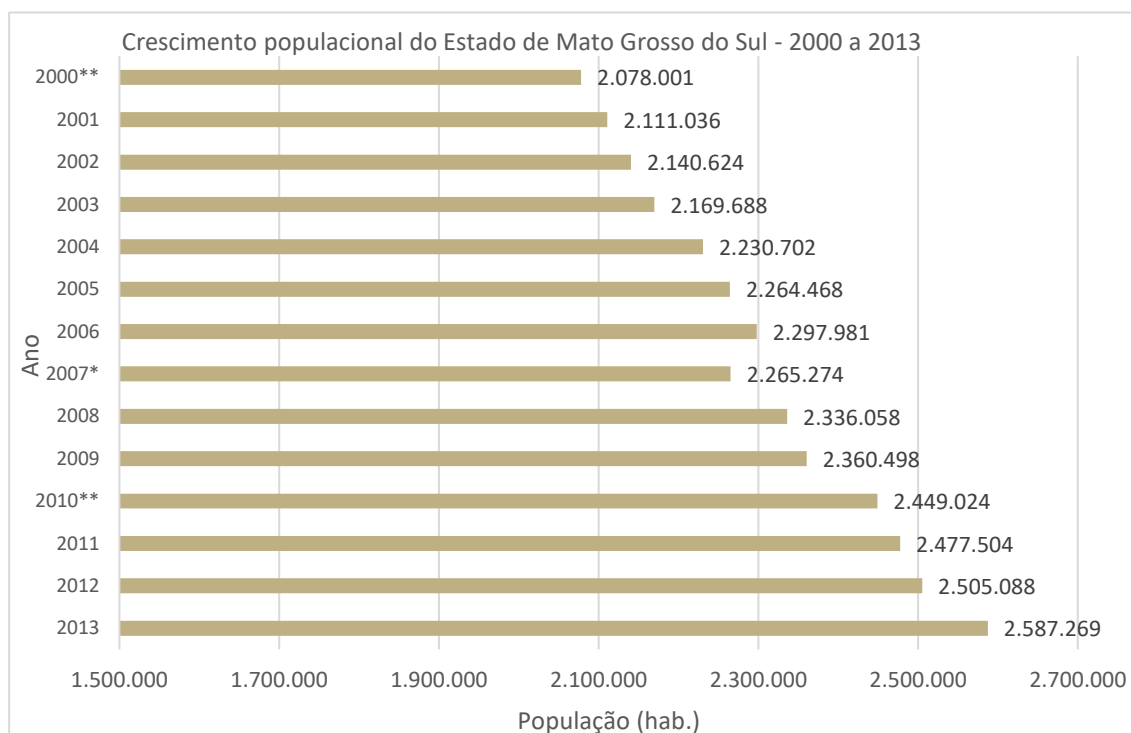


Gráfico 1 – Evolução da população total do Estado de Mato Grosso do Sul entre 2000 e 2013.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE disponíveis no Banco de Dados do Estado de Mato Grosso do Sul.

Nota: * Censo demográfico; ** Contagem Populacional.

O incremento populacional supracitado refletiu efetivamente na população urbana do estado, que em 2000 era de 1.747.106 habitantes (84,08% da população total) aumentando para 2.097.238 habitantes (85,64% da população total) no ano de 2010. Tal crescimento populacional representou um incremento de 20,04% na população urbana do estado de Mato Grosso do Sul, em 10 anos, já o número de habitantes na área rural obteve um aumento de 6,31%, passando de 330.895 habitantes, para 351.786 no mesmo período (Gráfico 2).

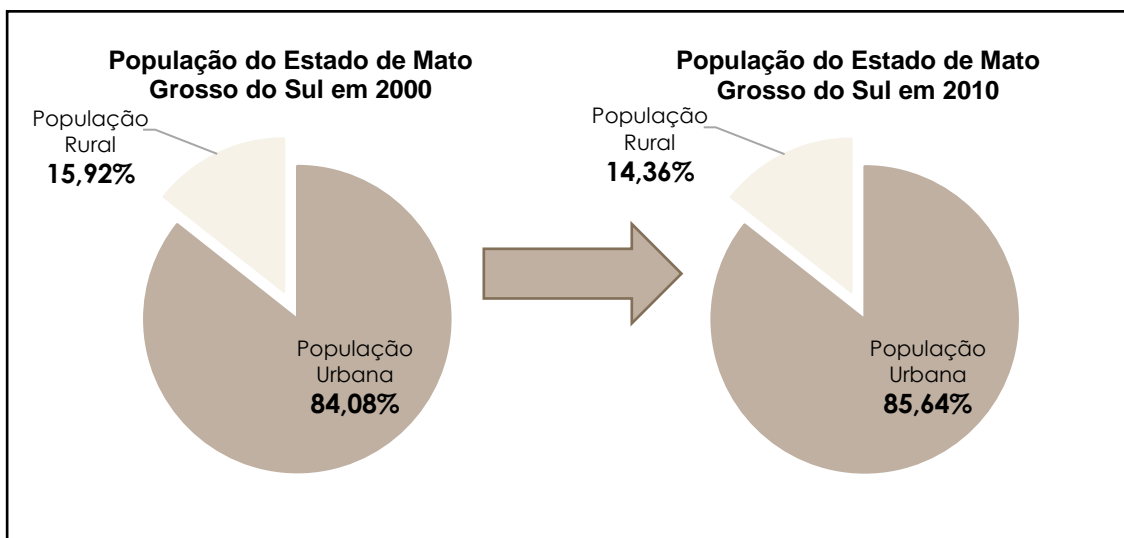


Gráfico 2 – Porcentagem da população rural e urbana do Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados dos Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010).

Este incremento populacional acarretou em um aumento na densidade populacional no estado, que em 2000 era de 5,82 habitantes por quilometro quadrado (hab./km²) atingindo um valor 24,40% superior em 2013, ou seja, 7,24 hab./km², conforme destacado no Gráfico 3.

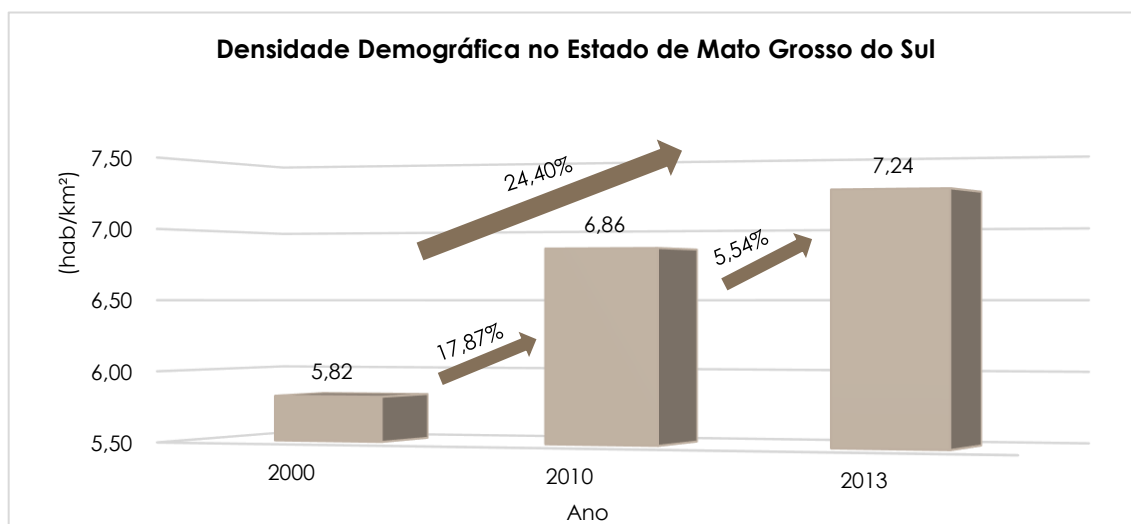


Gráfico 3 – Evolução da densidade demográfica (hab./km²) em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados dos Censos Demográficos (2000, 2010 e 2013).

No que se refere à distribuição populacional por faixa etária e sexo, segundo a SEMAC, dentre a população total do Estado de Mato Grosso do Sul, em 2010, observou-se um ligeiro predomínio do sexo masculino, em relação ao sexo feminino, representando 50,22% do total. Destaca-se que a faixa etária de 15 a 19 anos, tanto para os homens, como para mulheres, é a que apresenta o maior número de pessoas (Gráfico 4), evidenciando ter no Estado uma predominância de crianças e adultos jovens.

Este fato supracitado é de suma importância na definição das ações, uma vez que, a maior parcela da população encontra-se em idade escolar, na qual as ações de educação ambiental via ensino formal que vierem a ser planejadas tem a perspectiva de alcançar uma parcela significativa da população.

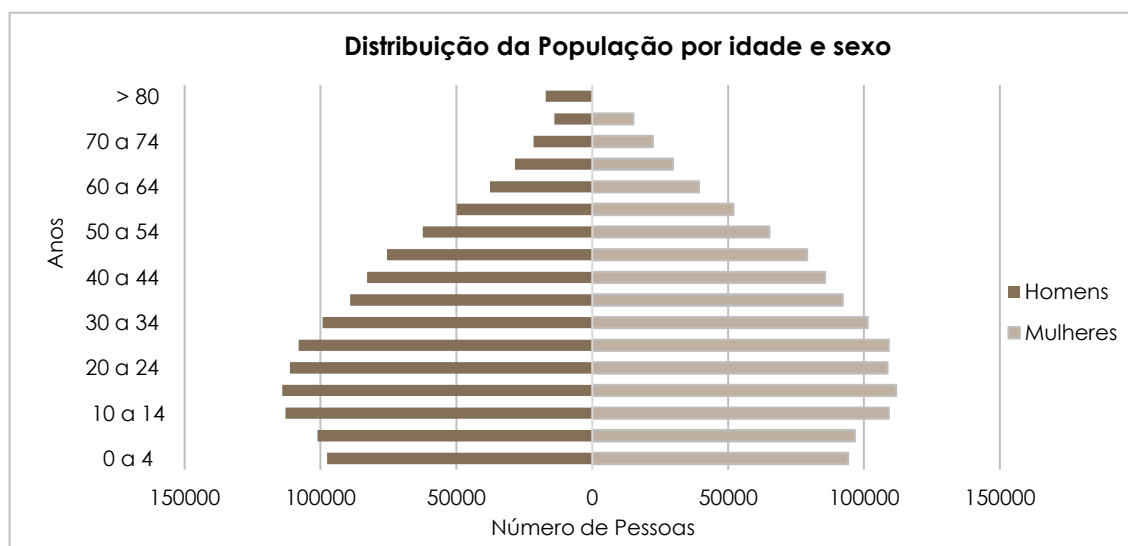


Gráfico 4 – Distribuição da população de Mato Grosso do Sul por faixa etária e sexo no ano de 2010.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2010).

2.3.2 Caracterização da situação econômica

A caracterização da situação econômica do Estado de Mato Grosso do Sul se faz necessária para avaliar, primeiramente, a distribuição de renda no Estado e conhecer os polos comerciais e industriais, sendo estes potenciais geradores de resíduos sólidos. O Produto Interno

Bruto (PIB) e a distribuição de renda do Estado são importantes indicadores do padrão de vida da população, que por sua vez, pode estar relacionado com a tipologia e a quantidade de resíduos gerados, devendo ser considerados na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS).

Sabe-se que as tecnologias adotadas para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos devem ser apropriadas às condições socioculturais, econômicas, administrativas e ao meio físico-natural, tanto nas áreas urbanas das metrópoles e suas periferias, como nas pequenas localidades rurais. Em outras palavras, a adequação da tecnologia utilizada na prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deve considerar a capacidade de pagamento da população, pois conforme preconizado em legislação federal, deve-se prezar pela sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento (que incluem o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Segundo dados da SEMAC (2012), o Estado de Mato Grosso do Sul possui uma economia voltada para o agronegócio, apresentando o comércio diversificado, contando em 2012 com 41.378 estabelecimentos comerciais e ainda 5.933 indústrias. Inerente ao exposto são apresentados nos tópicos seguintes os dados referentes ao comércio, à indústria, ao setor agropecuário, turismo e o Produto Interno Bruto dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.3.2.1 Comércio

Segundo dados da Secretaria de Fazenda do Estado de Mato Grosso do Sul, obtidos junto à SEMAC, entre os anos de 2000 e 2010, o crescimento do número de estabelecimentos comerciais, em Mato Grosso do Sul, foi de aproximadamente 42,05%, atingindo o número de 31.628 unidades (Gráfico 5). Observa-se que durante esse período houve uma oscilação nesse crescimento, com uma diminuição entre os anos de 2003 e 2007, voltando a crescer posteriormente.

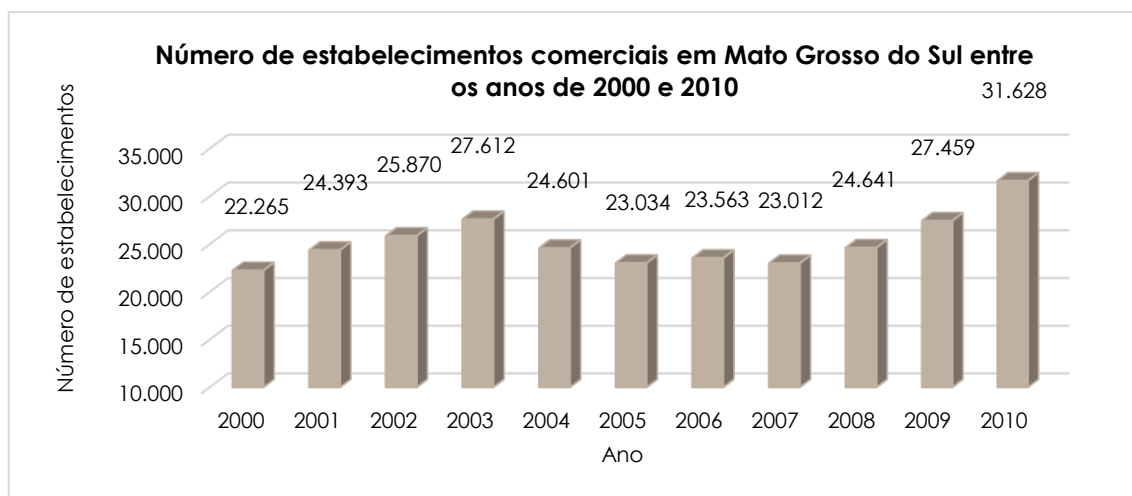


Gráfico 5 – Número de estabelecimentos comerciais no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2000 e 2010.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2012).

Dentre os estabelecimentos comerciais varejistas, destaca-se o setor alimentício com 28,01% do total e o de vestuário, objetos e artigos para usos domésticos e veículos, peças e acessórios, com respectivamente, 25,80% e 10,70%. (Gráfico 6).

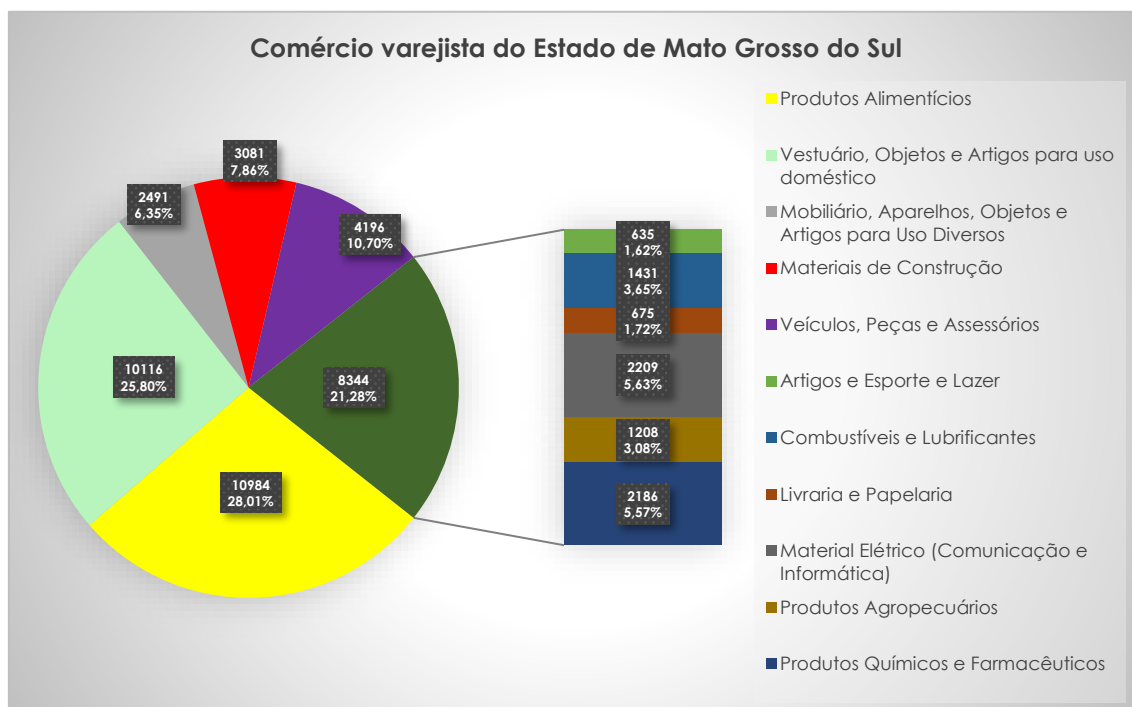


Gráfico 6 – Divisão do comércio varejista no Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2012).

Com relação ao comércio atacadista, os setores com mais números de estabelecimentos são os de produtos alimentícios, farmacêuticos e produtos diversos (Gráfico 7).

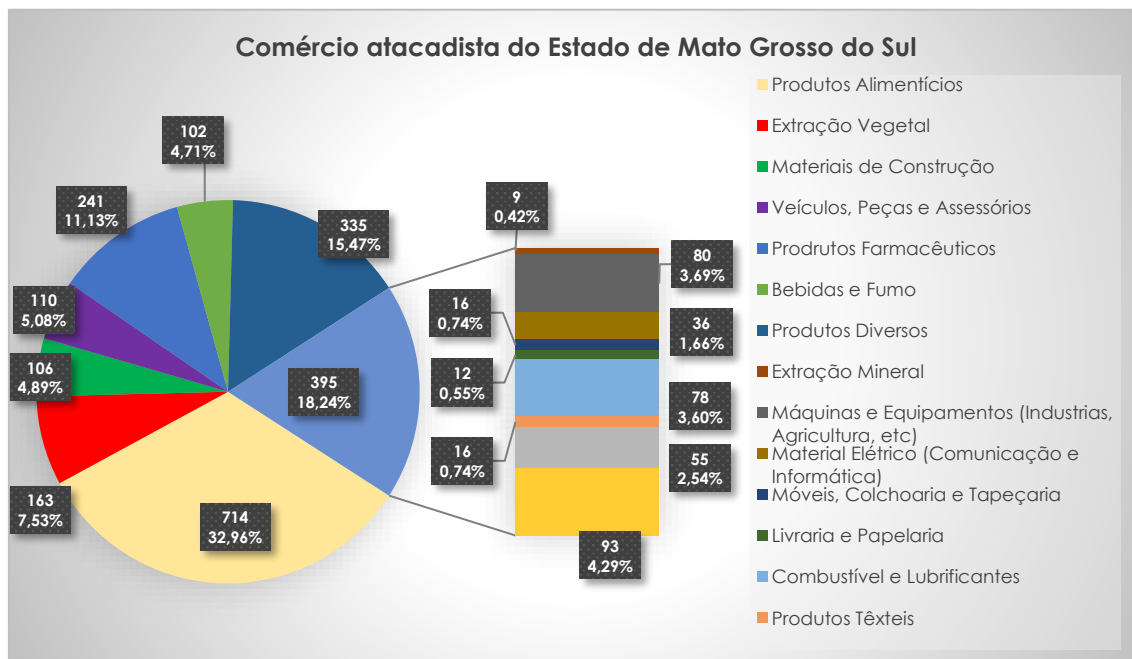


Gráfico 7 – Divisão do comércio atacadista no Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2012).

Nota⁽¹⁾: Referentes à Máquinas e Equipamentos para Indústria, Agricultura, etc.

Nota⁽²⁾: Referente à Materiais Elétricos para Comunicação e Informática.

Devido à predominância de estabelecimentos do ramo alimentício, com pontos comerciais, compostos, principalmente, por restaurantes, pizzarias e bares, este setor possui relevante contribuição para a geração de resíduos sólidos no Estado, caracterizados por resíduos orgânicos, papel, embalagens de papelão, plásticos em geral, metal e óleo residual de fritura.

2.3.2.2 Indústria

O setor industrial apresentou variações no número de estabelecimentos industriais entre os anos de 2000 a 2012, podendo ser apresentado em dois períodos distintos. Entre 2000 a 2006, houve uma relativa estagnação do crescimento, ocorrendo pequenas variações durante este intervalo, incluindo episódios de crescimento e decréscimo. Por outro lado, no período compreendido entre os anos de 2007 a 2012, verifica-se um crescimento acelerado, apresentando um incremento de 2.754 novas indústrias (86,63%) entre o referido intervalo, atingindo o número de 5.933 empreendimentos no ano de 2012 (Gráfico 8).

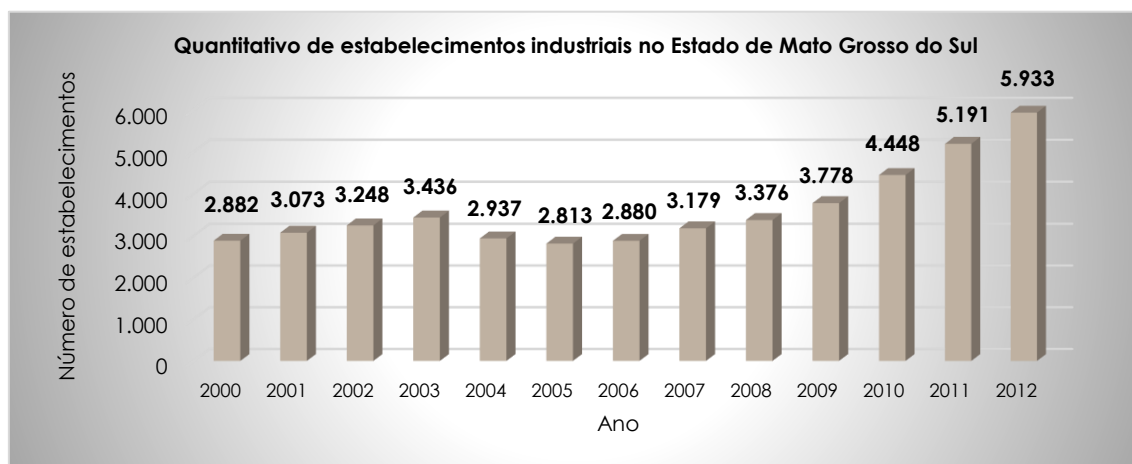


Gráfico 8 – Crescimento do número de estabelecimentos industriais no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2012).

Verifica-se também, que entre os anos de 2010 e 2011, ocorreu a maior variação no crescimento do setor industrial, resultando em 743 novas indústrias. Desse modo, segundo dados da SEMAC (2012), a capital sul-mato-grossense, Campo Grande, demonstra grande participação no número de estabelecimentos no estado, representando 32,90% das indústrias de Mato Grosso do Sul, ou seja, um total de 1.952 indústrias.

As indústrias do estado são representadas pela Federação das Indústrias do Mato Grosso do Sul (FIEMS), sediada em Campo Grande/MS, tendo suas ações voltadas para promover o desenvolvimento do setor e apoiar empreendedores e colaboradores, promovendo diversas atividades como serviços técnicos e tecnológicos, educação básica e profissional, lazer, esporte, cultura, estágio e capacitação profissional.

No ano de 2014, a FIEMS realizou um estudo a fim de verificar a quantidade de indústrias e empregos gerados no Estado, para isso realizou a divisão do Estado de Mato Grosso do Sul em seis regiões, sendo elas: Região Oeste, Região Central, Região Norte, Grande Dourados, Região Leste e Região Sul (Quadro 3).

Quadro 3 – Regiões e municípios do Estado do Mato Grosso do Sul conforme divisão feita em estudo da FIEMS.

Regiões	Municípios
Região Oeste	Anastácio, Aquidauana, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Corumbá, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ladário, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho
Região Central	Bandeirantes, Campo Grande, Corguinho, Jaraguari, Rio Negro, Rochedo, Sidrolândia e Terenos
Região Norte	Alcinópolis, Camapuã, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora
Grande Dourados	Amambaí, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina
Região Leste	Água Clara, Anaurilândia, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica, Inocência, Nova Andradina, Paranaíba, Ribas do Rio Pardo, Santa Rita do Pardo, Selvíria, Taquarussu e Três Lagoas
Região Sul	Angélica, Coronel Sapucaia, Deodápolis, Eldorado, Glória de Dourados, Iguatemi, Itaquiraí, Ivinhema, Japorã, Jateí, Mundo Novo, Naviraí, Novo Horizonte do Sul, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de RAIS/CAGED-TEM, MDIC/SECEX, IBGE/SEMAC, Cadastro Industrial Sistema FIEMS (2013).

No que concerne à quantidade de indústrias e empregos gerados por região, observa-se que a Região Central apresenta os maiores índices, com 4.954 indústrias e 50.063 empregados, ao contrário da Região Norte, que apresenta 405 indústrias e 3.897 empregados (Figura 17).



Figura 17 – Mapa da Indústria do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de RAIS/CAGED-TEM, MDIC/SECEX, IBGE/SEMAG, Cadastro Industrial Sistema FIEMS (2013).

Ainda de acordo com a FIEMS (2013), verifica-se que o número de empregos a partir das indústrias em 2011, no estado, foi de 119.538, já a quantidade de indústrias se estabeleceu em 9.884 unidades.

É importante frisar que a divisão do estado realizada pela FIEMS difere da divisão proposta para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do estado de Mato Grosso do Sul (PERS-MS), porém como os dados relacionados à quantidade de indústrias e empregos estavam adaptados para a FIEMS, foi utilizada esta metodologia para a apresentação das devidas informações.

O setor industrial do estado, de um modo geral, é movido por empresas do ramo alimentício, confecção de vestuários e indústrias de construção. Os principais resíduos gerados nos processos envolvidos no ramo alimentício caracterizam-se por resíduos orgânicos, que podem ser encaminhados para processos de compostagem.

Já na indústria de construção, é necessário um gerenciamento específico para que haja reciclagem e disposição final adequada dos resíduos. O tipo de indústria está, diretamente, ligada ao resíduo gerado, neste sentido, o Quadro 4 apresenta o Panorama Industrial de Mato Grosso do Sul, desenvolvido pelo Governo do Estado mediante parceria entre Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO) com a FIEMS e, no qual são indicados os segmentos industriais do estado e suas localizações, divididas em Polos propostos no PERS-MS. O Polo 1, que contém o município de Campo

Grande, responsável por quase 1/3 dos estabelecimentos comerciais, também possui a maior variedade de indústrias, enquanto o Polo 9 apresentou a menor diversidade.

Quadro 4 – Segmentos industriais de cada Polo do PERS-MS.

Polos	Municípios Pertencentes aos Polos	Segmentos Industriais
Polo 01	Bandeirantes, Campo Grande, Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos	Alimento e Laticínios; Artefatos de Concreto; Bens de Capital e Tecnologia; Celulose, Papel e Derivados; Cerâmica e Revestimentos; Colchões, Móveis e Componentes; Embalagens e Derivados Plásticos; Fertilizantes, Rações e Sal Mineral; Fiação, Tecelagem e Confeccões; Frigoríficas; Metalúrgicas; Mineração, Cimento e Siderurgia; Processamento de Grãos e Mandioca; Produtos Químicos, Petroquímicos e de Limpeza; Sucreenergéticas e Biodiesel; Tintas e Vidro;
Polo 02	Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Maracaju, Rio Brilhante e Vicentina	Couro e Calçados; Embalagens e Derivados Plásticos; Fertilizantes, Rações e Sal Mineral; Frigoríficas; Metalúrgicas; Processamento de Grãos e Mandioca; Sucreenergéticas e Biodiesel;
Polo 03	Água Clara, Aparecida do Taboado, Brasilândia, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas	Alimento e Laticínios; Brinquedos e Artigos para Festa; Celulose, Papel e Derivados; Cerâmica e Revestimentos; Colchões, Móveis e Componentes; Couro e Calçados; Embalagens e Derivados Plásticos; Fiação, Tecelagem e Confeccões; Fios e Condutores Elétricos; Frigoríficas; Metalúrgicas; Painéis Isotérmicos e Refrigeração; Processamento de Grãos e Mandioca; Produtos Químicos, Petroquímicos e de Limpeza; Sucreenergéticas e Biodiesel;
Polo 04	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo e Naviraí	Couro e Calçados; Fiação, Tecelagem e Confeccões; Frigoríficas; Hemoderivados; Processamento de Grãos e Mandioca;
Polo 05	Anastácio, Aquidauana, Corumbá, Ladário e Miranda	Mineração, Cimento e Siderurgia;
Polo 06	Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul e Taquarussu	Brinquedos e Artigos para Festa; Fiação, Tecelagem e Confeccões; Fios e Condutores Elétricos; Metalúrgicas; Sucreenergéticas e Biodiesel;
Polo 07	Alcinópolis, Camapuã, Costa Rica, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora	Alimento e Laticínios; Frigoríficas; Cerâmica e Revestimentos;
Polo 08	Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Nioaque e Porto Murtinho	Mineração, Cimento e Siderurgia;
Polo 09	Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Ponta Porã, Sete Quedas e Tacuru	Sucreenergéticas e Biodiesel;

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de Panorama Industrial de Mato Grosso do Sul (2010).

Neste sentido, verifica-se a necessidade de um correto acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos industriais. Além disso, segundo a FIEMS, comparando-se os dados do número de indústrias entre 2005 e 2013 (Gráfico 9), verifica-se um aumento significativo de 67,67%, conseqüentemente, elevando também a quantidade de

trabalhadores empregados (109,75%), com isso, subindo ainda mais a quantidade de resíduos sólidos industriais gerados e estendendo a necessidade de um correto manejo desses materiais.

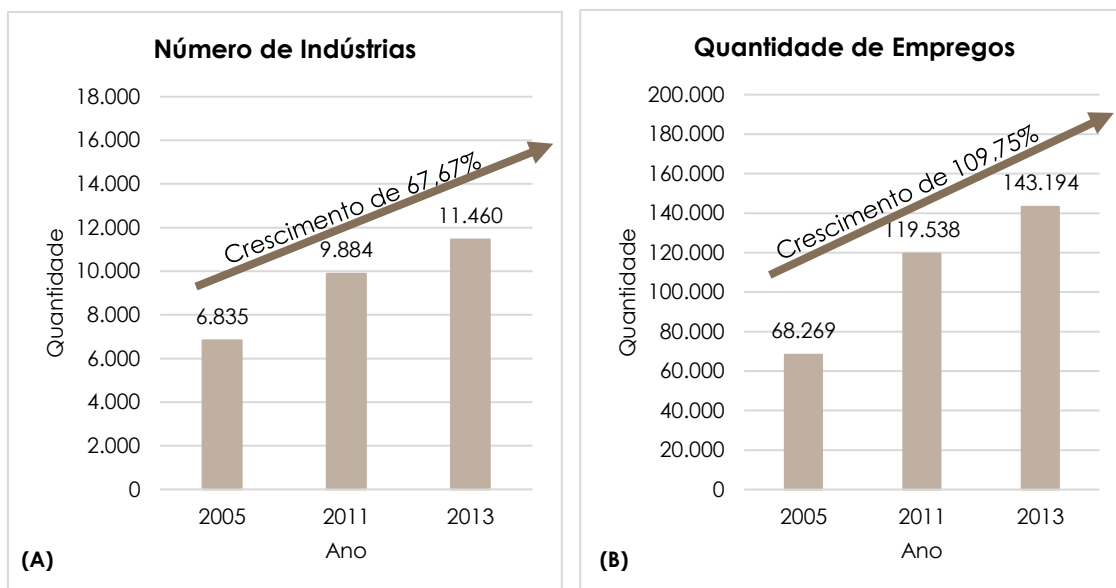


Gráfico 9 – Número de indústrias (A) e quantidade de trabalhadores empregados (B) no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de FIEMS (2013).

2.3.2.3 Agropecuária

No que tange à produção agrícola, o estado de Mato Grosso do Sul é reconhecido nacionalmente como uma das potências na produção de soja, milho e cana-de-açúcar, visto a boa produtividade da terra associada às condições climáticas da região.

A cultura de soja no Estado, para o ano de 2012, representou a maior fatia da produção agrícola. A cana-de-açúcar foi o produto que apresentou maior crescimento na sua produção, 138% entre os anos de 2007 a 2012, segundo dados do IBGE (2012). Destacam-se as cidades de Maracaju, Dourados e Ponta Porã, como produtoras significativas desses produtos.

No que se refere à atividade pecuária, Mato Grosso do Sul acomoda, no território dos seus municípios, rebanhos que totalizam 50.064.933 cabeças. Destacam-se os rebanhos de grande porte, que representam 43,75%, totalizando 21.901.609 cabeças, principalmente, os bovinos que representam 10,15% do número total de cabeças no Brasil (Gráfico 10).

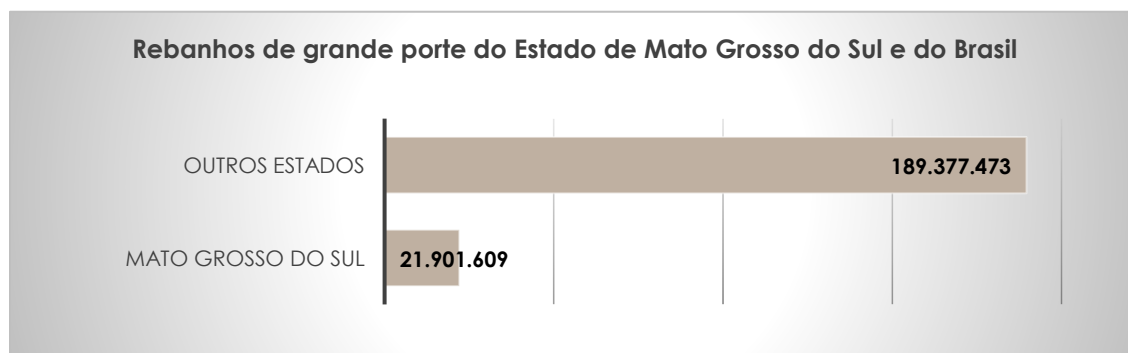


Gráfico 10 – Comparação dos rebanhos de grande porte do Estado de Mato Grosso do Sul e do Brasil.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do IBGE.

Segundo dados do IBGE (2012), Corumbá lidera no tamanho do rebanho de grande porte, com um total de 1.790.979 cabeças representando 8,17% dessa categoria. Sidrolândia lidera dentre os de pequeno porte (acomodando 26,55% das cabeças dessa categoria), com um rebanho formado principalmente por frangos, galos e pintos (6.706.739).

Insta observar que, por ser considerado um dos Estados com maior representatividade na agropecuária, Mato Grosso do Sul apresenta elevada geração de resíduos sólidos agrossilvopastoris, que são aqueles resíduos gerados nos processos e atividades agropecuária e silviculturas, incluindo ainda os insumos utilizados nessas atividades. Ainda, de acordo com a PNRS, empreendimentos geradores de resíduos sólidos agrossilvopastoris estão sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

2.3.2.4 Turismo

As regiões que recebem um maior número de turistas têm um incremento em sua economia e também no quantitativo de resíduos sólidos gerados, por isso, a importância de um monitoramento do fluxo turístico. De acordo com indicadores da Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul (2011), houve um aumento de 37,5%, entre os anos de 2008 a 2010, na ocupação hoteleira do estado, tendo a permanência média de 2,20 dias por turista nas cidades.

O estado de Mato Grosso do Sul possui 10 Regiões Turísticas (Figura 18), das quais, três foram destacadas dentre os 65 destinos definidos pelo Programa do Turismo no Plano Nacional de Turismo (2007/2010), ou seja, Bonito, Campo Grande e Corumbá. Neste sentido, tem como seu principal fator turístico os monumentos naturais, dentre os quais inclui-se o bioma do Pantanal, o qual é reconhecido pela UNESCO desde 2000 como Reserva da Biosfera, e apresenta grande diversidade de fauna e flora, atraindo um grande quantitativo de turistas. Vale ressaltar também as regiões fronteiriças sendo mais um atrativo turístico do estado.

O fluxo de turistas no estado de Mato Grosso do Sul, com destino aos atrativos naturais ou durante a realização de eventos nacionais e internacionais nos municípios, acarreta em aumento na quantidade de resíduos sólidos gerados, sobretudo os rejeitos orgânicos e recicláveis (latinhas metálicas, garrafas plásticas, etc.). Com isso, é fundamental um eficiente gerenciamento desses resíduos, proporcionando aos visitantes e às comunidades a manutenção do aspecto favorável quanto à limpeza pública e à preservação do meio ambiente.

Para tanto, é importante que os instrumentos de planejamento das regiões turísticas considerem as estimativas de população flutuante e suas consequências, de modo a garantir que, nos momentos de acentuado aumento desta população, a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos se mantenha eficiente.

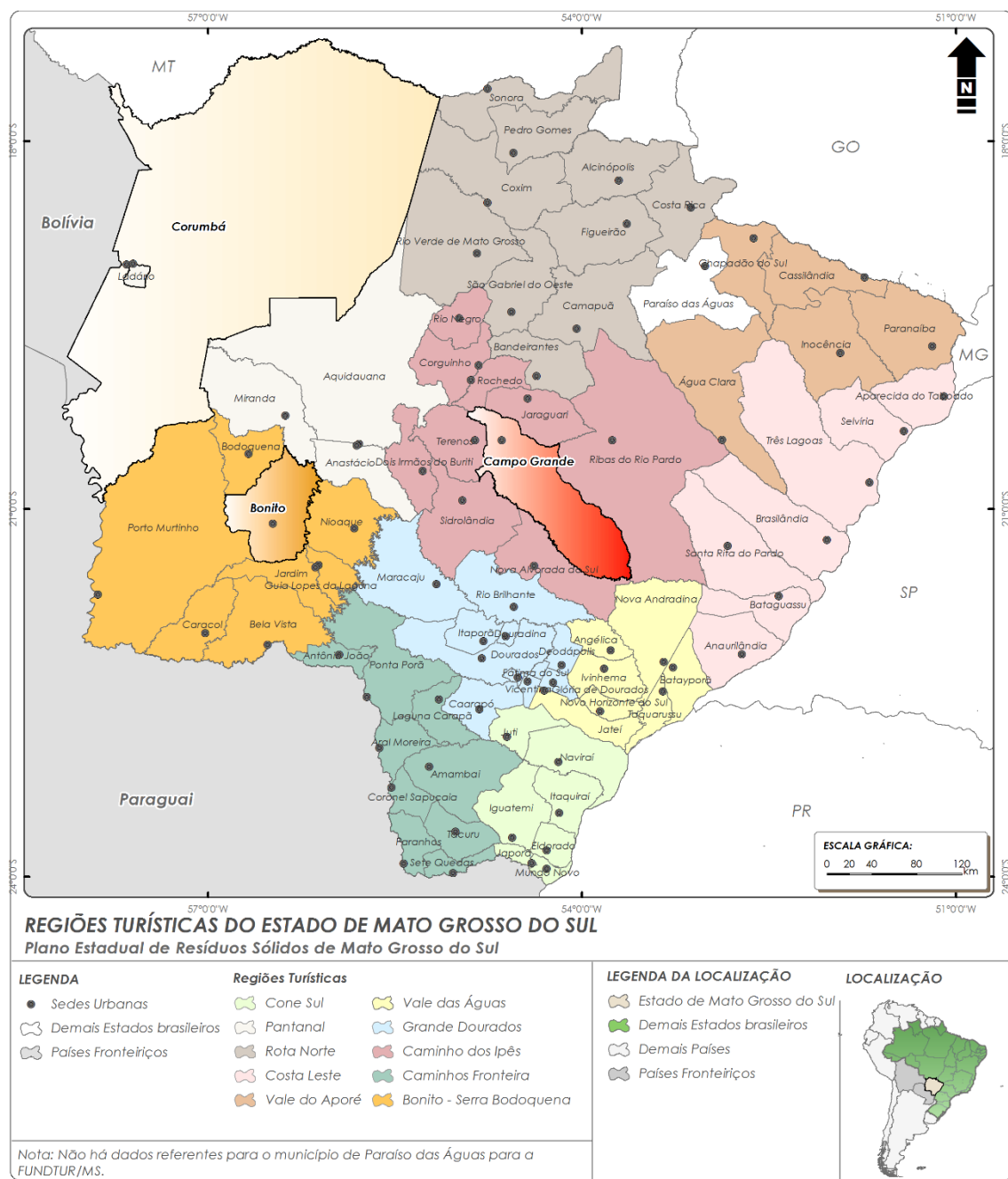


Figura 18 – Regiões turísticas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de FUNDTUR/MS.

2.3.2.5 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto é um importante indicador para mensurar a atividade econômica de uma determinada região. Para isso, considera-se a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região durante certo período, indicando a capacidade da população de adquirir bens e produtos, o que se torna assim, um indicador do padrão de vida da população, ainda que este não leve em consideração as desigualdades econômicas, sociais, índice de desemprego, entre outros indicadores. Sendo assim, o valor do PIB pode-se relacionar com a geração de resíduos sólidos, no qual o alto valor do PIB, está relacionado com a maior geração de resíduos sólidos e, provavelmente, com as tipologias de resíduos gerados.

Neste sentido, o estado de Mato Grosso do Sul, durante o período de 2002 a 2010 apresentou valores crescentes no PIB, sendo que em 2002 foi de R\$ 15,2 bilhões, alcançando R\$ 43,5 bilhões no ano de 2010, ou seja, um crescimento de aproximadamente 186,18% na produção do estado, em 8 anos. Ressalta-se que para todo o período ilustrado (2002-2010), os dados foram disponibilizados pela SEMAC e o PIB *per capita* em 2010, foi de R\$ 17.765,68. Deste modo, a distribuição do PIB nos municípios pode ser verificada a partir da Figura 19.

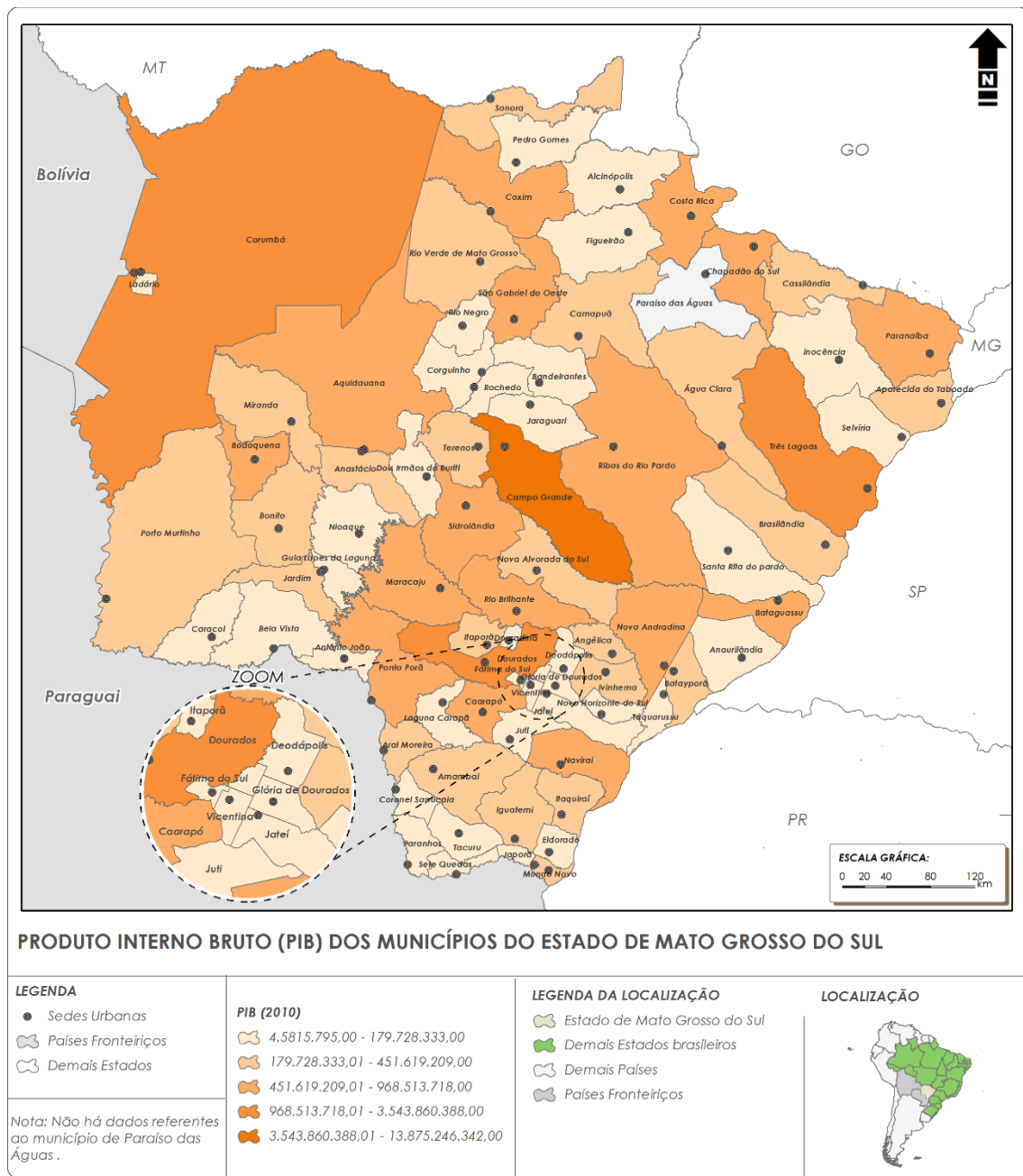


Figura 19 – Mapa da distribuição do PIB nos municípios de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2012).

2.3.2.6 Ocupação e renda

Caracterizando a distribuição do tipo de trabalho exercido pela população no Estado, podemos ressaltar o setor de serviços, que segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2013),

representa 45,28% do total em 2010. Outros setores que merecem destaque são os setores de comércio e agropecuário, correspondendo 16,59% e 15,24% respectivamente, (Gráfico 11).

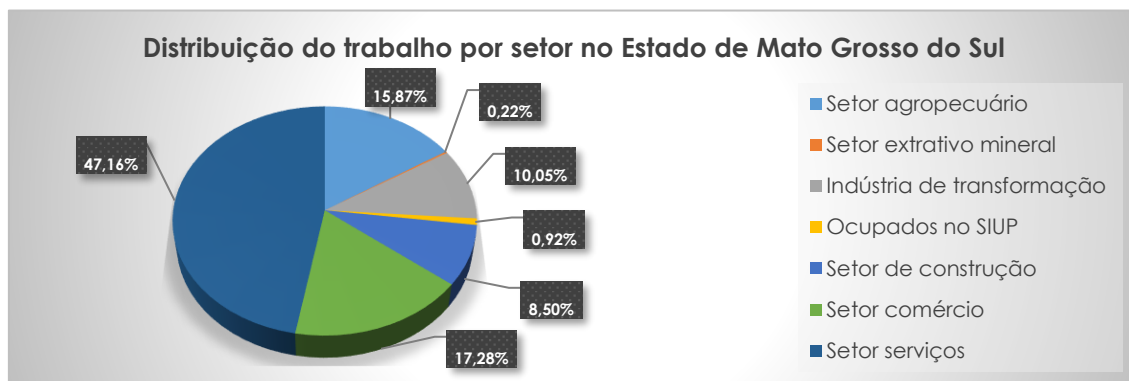


Gráfico 11 – Distribuição do Trabalho por setor no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2010.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

Conforme analisado no item (Gráfico 12), o estado de Mato Grosso do Sul possui um Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* (2010) de R\$ 17.765,68, entretanto, este dado não traduz a realidade da população sul-mato-grossense, de forma que a distribuição de renda é, significativamente, concentrada. De acordo com dados do IBGE (2010), no ano de 2010, em que o salário mínimo era avaliado em R\$ 510,00, 11,78% das pessoas residentes em domicílios particulares permanentes possuíam renda de até 1 (um) salário mínimo, 60,28% apresentaram renda entre 1 (um) e 5 (cinco) salários mínimos e 2,92% não possuíam rendimentos. Em contrapartida, 25,02% possuem rendimentos superiores a 5 (cinco) salários mínimos (Gráfico 12).

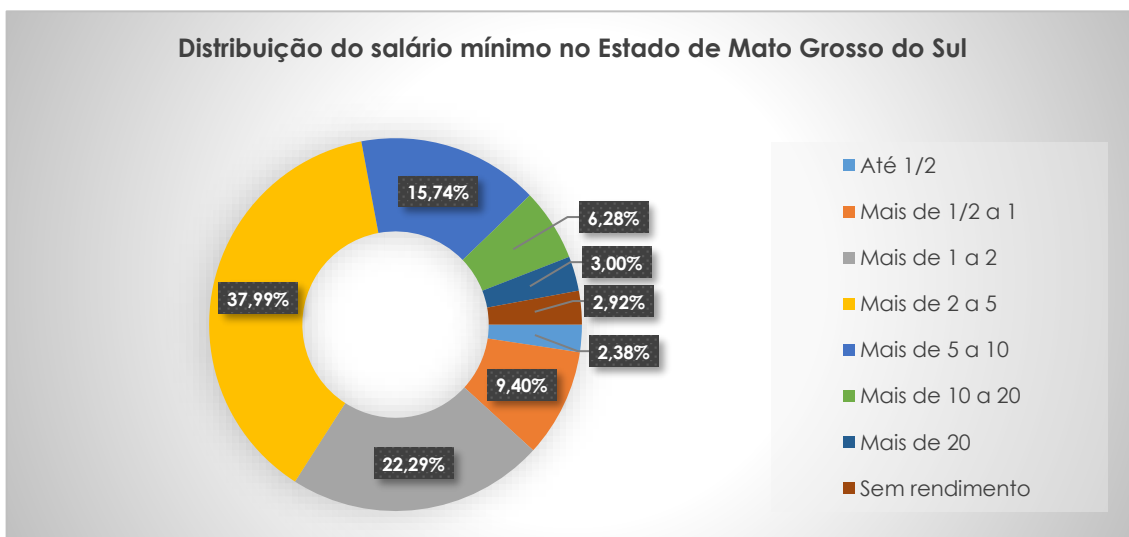


Gráfico 12 – Percentual da distribuição de renda no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do IBGE (2010).

2.3.3 Caracterização do sistema de educação

A importância da caracterização do nível educacional e do sistema de educação do estado de Mato Grosso do Sul está relacionada com a sensibilização da população, ou seja, o maior nível educacional da população facilita o trabalho de sensibilização e educação ambiental, bem como propicia a formação de pessoas mais aptas a avaliar criticamente a qualidade da

gestão integrada de resíduos sólidos. Dessa maneira, a realização de eventos de mobilização social traz resultados mais efetivos e concretos.

Segundo dados da SEMAC (2013) do ano de 2012, a população do estado de Mato Grosso do Sul possui nível elevado de alfabetização atingindo o valor de 86,88% do total, ou seja, apenas 328.708 habitantes do estado não sabem ler e/ou escrever (Gráfico 13).

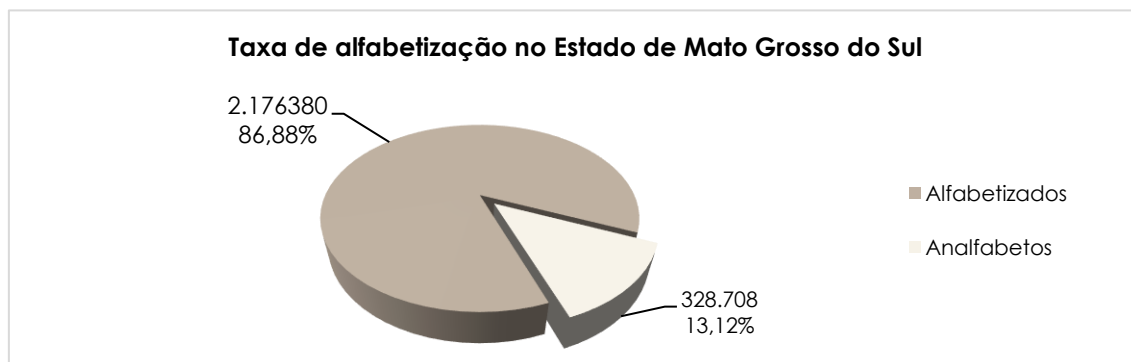


Gráfico 13 – Alfabetização da população do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2012.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da SEMAC (2013).

Dentre os não alfabetizados, a faixa de 60 anos ou mais é a que apresenta maior valor, com 69.497 pessoas (21,14%). No que se refere aos dados de escolaridade, em 2010, 53,60% da população com mais de 18 anos já havia completado o ensino fundamental, e 37,02% o ensino médio. Analisando o Gráfico 14, observa-se que houve um aumento na escolaridade do estado de Mato Grosso do Sul.

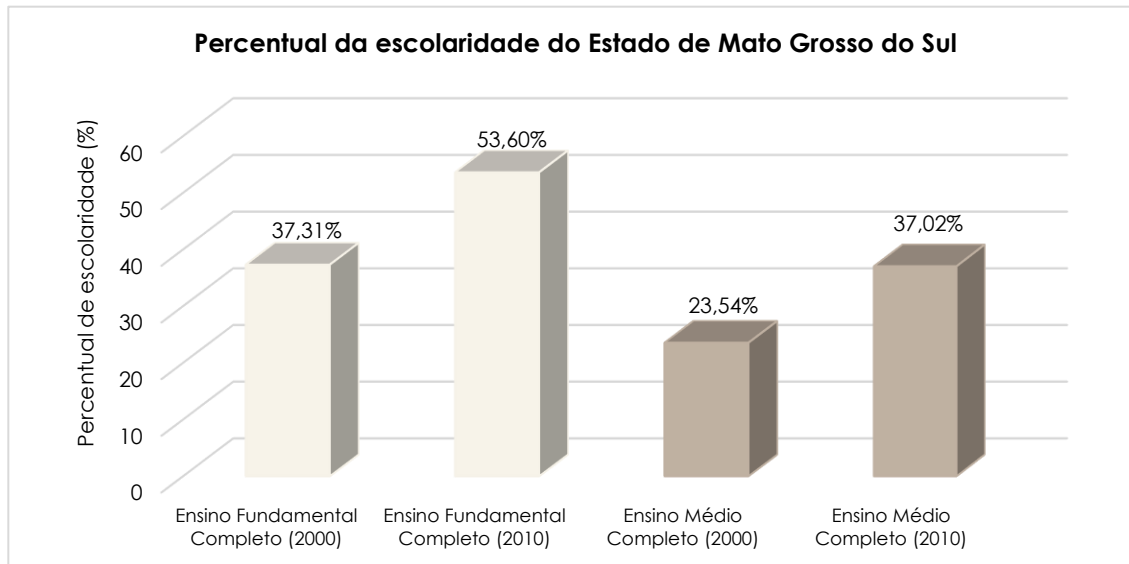


Gráfico 14 – Percentual da escolaridade da população com mais de 18 anos de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

No que concerne à infraestrutura instalada para a educação infantil, ensino fundamental e médio, segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE, 2013), no ano de 2012, o estado de Mato Grosso do Sul contava com 1.646 escolas, das quais 1.408 eram classificadas como urbanas, representando 85,54%, e 238 como escolas rurais, correspondendo a 14,46%. Neste sentido, o Gráfico 15 ilustra o índice de escolas existentes na área urbana e rural do estado de Mato Grosso do Sul.

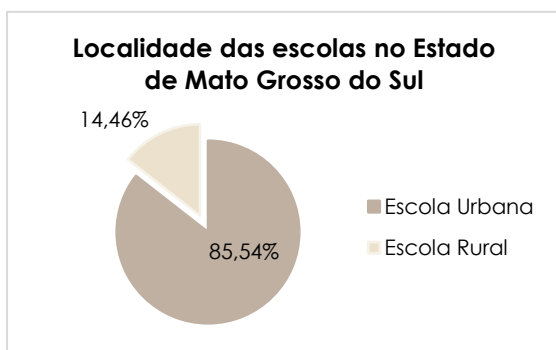


Gráfico 15 – Tipologia de zona das escolas de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2013).

2.3.4 Caracterização do Sistema De Saúde

A caracterização do sistema de saúde do Estado de Mato Grosso do Sul está presente neste Plano devido, principalmente, ao fato de que os prestadores de assistência médica, farmacêutica, odontológica, laboratorial e institucional de ensino e pesquisa, relacionados tanto à população humana, quanto à veterinária, são potenciais geradores de resíduos sólidos, os quais possuem um

potencial risco em função da presença de agentes biológicos, químicos e radioativos, que necessitam de cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

No que concerne aos estabelecimentos de saúde presentes no estado de Mato Grosso do Sul, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2014), há 4004 unidades em operação, entre públicas e particulares, sendo que 51,45% dessas unidades correspondem à Consultórios Isolados (Quadro 5).

Quadro 5 – Estabelecimentos de saúde geradores de resíduos de serviços de saúde em Mato Grosso do Sul.

Código	Descrição	Total
1	Posto de Saúde	52
2	Centro de Saúde/Unidade Básica	538
4	Policlínica	132
5	Hospital Geral	102
7	Hospital Especializado	12
15	Unidade Mista	8
20	Pronto Socorro Geral	4
21	Pronto Socorro Especializado	3
22	Consultório Isolado	2.060
36	Clínica/Centro de Especialidade	371
39	Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	359
40	Unidade Móvel Terrestre	19
42	Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	40
43	Farmácia	15
50	Unidade de Vigilância em Saúde	23
60	Cooperativa	5
62	Hospital/Dia – Isolado	2
64	Central de Regulação de Serviços de Saúde	9
67	Laboratório Central de Saúde Pública Lacen	1
68	Secretaria De Saúde	80
69	Centro de Atenção Hemoterapia e/ou Hematológica	13
70	Centro de Atenção Psicossocial	27
71	Centro de Apoio à Saúde da Família	9

Código	Descrição	Total
72	Unidade de Atenção à Saúde Indígena	62
73	Pronto Atendimento	14
74	Polo Academia da Saúde	8
75	Telessaúde	1
76	Central de Regulação Médica das Urgências	5
77	Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	3
80	Laboratório de Saúde Pública	1
81	Central de Regulação do Acesso	26
TOTAL		4.004

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da CNES (2014).

Dentre os leitos nos estabelecimentos de saúde, destacam-se os clínicos e cirúrgicos, indicando 29,38% e 25,80%, respectivamente (Gráfico 16). A cidade com maior representatividade na quantidade de estabelecimentos é a capital sul-mato-grossense, Campo Grande, com 1.374 unidades de saúde, 34,32%, e 2.701 leitos (42,56%), fato este evidenciado pelo município apresentar a maior parcela da população do estado.

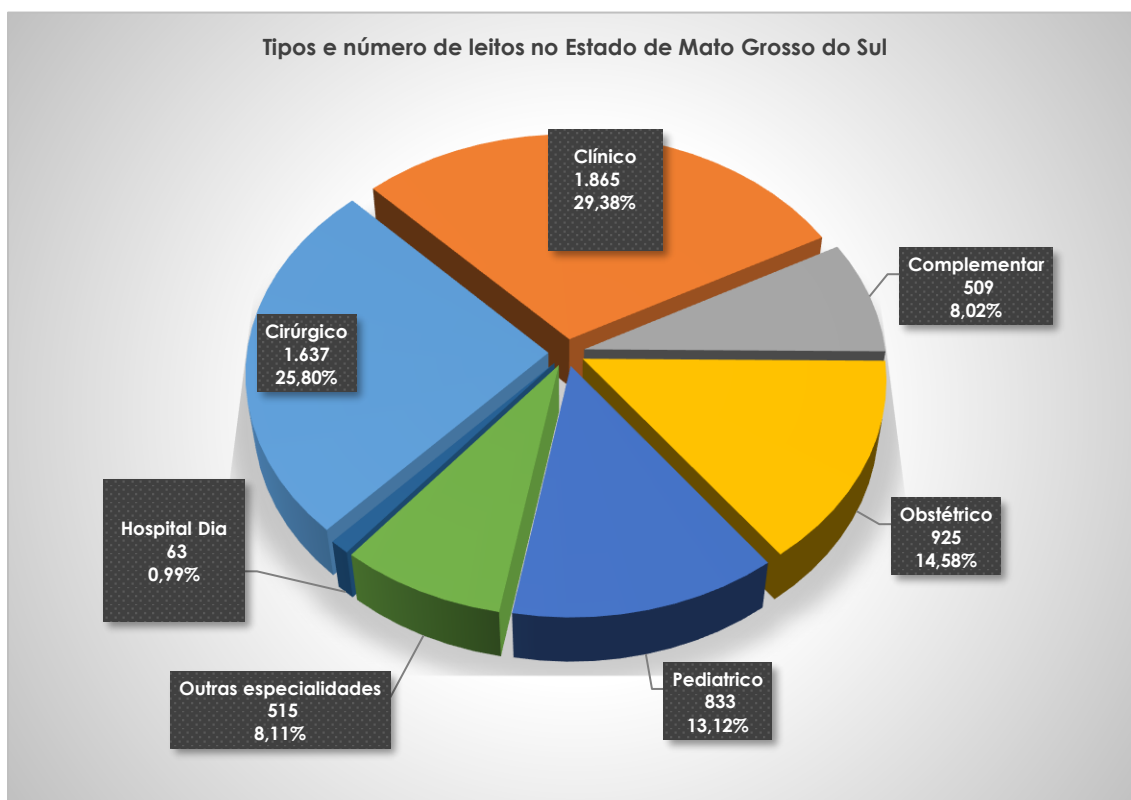


Gráfico 16 – Tipo e número de leitos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do CNES (2014).

Segundo o DATASUS (2014), o número de óbitos por 1.000 habitantes no estado, em 2011, foi de 5,7, registrando 9,52% a menos que a média nacional (6,3). Vale ressaltar também que, em Mato Grosso do Sul, houve um aumento na taxa de mortalidade se comparados os anos de 2000 e 2011 (Gráfico 17).

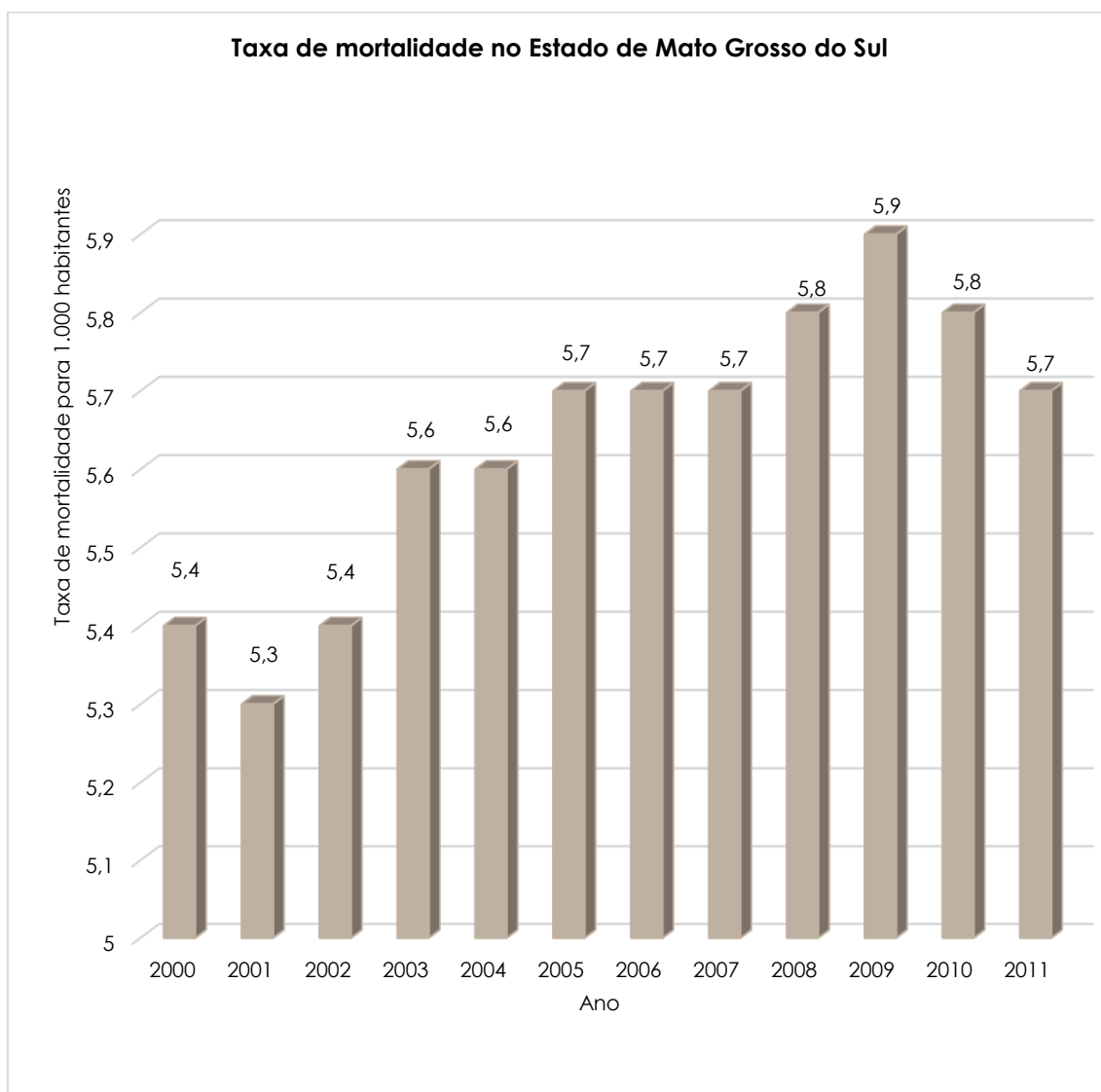


Gráfico 17 – Variação da Taxa de Mortalidade durante os anos de 2000 até 2011.




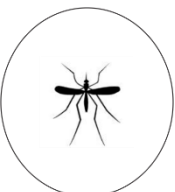
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do DATASUS (2014).

2.3.4.1 Dados epidemiológicos

Este subitem busca apresentar a importância da adequada gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e sua relação com a saúde da população abrangida. Um dos principais fatores de risco, envolvendo a destinação inadequada de resíduos sólidos em vias públicas, logradouros, terrenos baldios, dentre outros, é a proliferação de vetores, potencialmente, transmissores de doenças. Assim, o Quadro 6 elenca os principais vetores e doenças que podem surgir no acúmulo de resíduos sólidos na área urbana.

Dentre esses vetores, o mais preocupante, nos últimos anos para o Brasil e potencialmente o que mais se relaciona com a destinação inadequada de resíduos recicláveis e inservíveis, é o mosquito da espécie *Aedes aegypti*, transmissor de diversas doenças como a Dengue, Zika Vírus e Febre Chikungunya. O *Aedes aegypti* necessita de locais com água parada para se reproduzir, por isso, a relação com a destinação inadequada de resíduos sólidos recicláveis e inservíveis que podem facilmente acumular água de precipitações.

Quadro 6 – Vetores e doenças relacionadas com o descarte inadequado de resíduos sólidos

Vetores	Doenças
	<ul style="list-style-type: none"> • Leptospirose; • Tifo murino; • Hantavírus; • Peste bubônica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Giardíase; • Cólera; • Diarreia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Salmonelose; • Cólera; • Amebíase; • Giardíase; • Disenteria.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dengue; • Zika vírus; • Febre Chikungunya; • Febre amarela; • Arbovírus; • Malária; • Elefantíase.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Deste modo, o Governo do estado de Mato Grosso do Sul, em 08 janeiro de 2016, publicou em seu Diário Oficial a Lei Estadual nº 4.812, de 07 de janeiro de 2016, que dispõe sobre ação de combate, controle, prevenção e redução de doenças pelo vetor *Aedes aegypti*, além de instituir o estado de alerta de saúde pública.

A Figura 20 apresenta o número de internações por dengue, nos municípios do estado em 2010, ano em que ocorreu uma epidemia da doença no Mato Grosso do Sul. Segundo o DATASUS (2014), foram registrados 3.900 casos de internações, sendo Campo Grande a líder, com 683 casos (17,51%). Entretanto, o município que registrou o maior número de internações a cada 1000 habitantes foi Bodoquena, com uma taxa de 14,20 habitantes internados a cada 1.000 munícipes, número bem maior comparado ao da capital sul matogrossense (0,90).

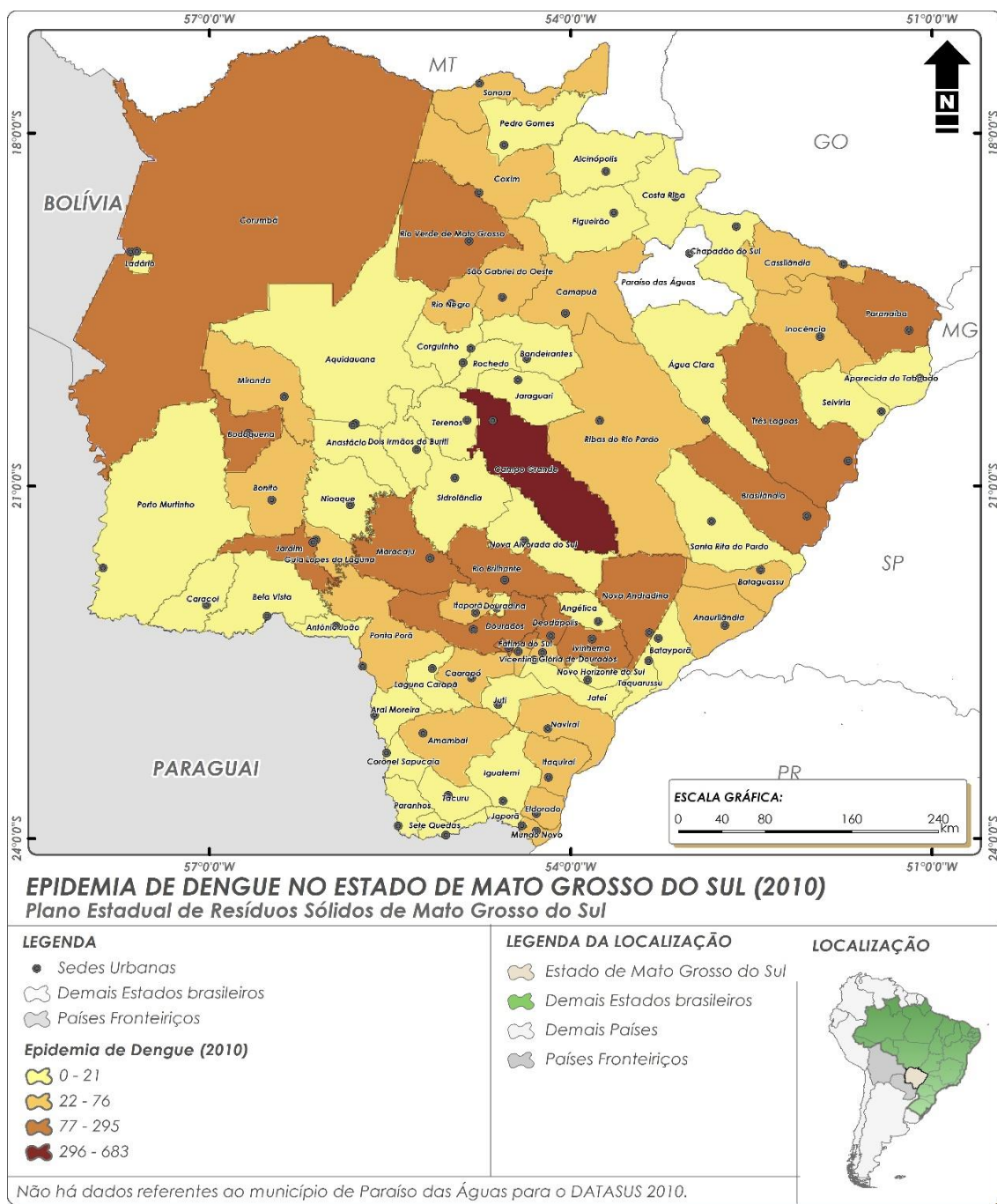


Figura 20 – Número de internações por dengue nos municípios de Mato Grosso do Sul em 2010.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de sistema dados do DATASUS (2014).

Ademais, no ano de 2013 foram registrados 2.913 casos de internações por dengue. Outra doença de ocorrência frequente, tendo o mosquito como vetor, é a *Leishmaniose*, com 174 casos registrados no estado de Mato Grosso do Sul, no mesmo período. O Gráfico 18 mostra os dados epidemiológicos de 2013 indicando o tipo de doença e o seu vetor.

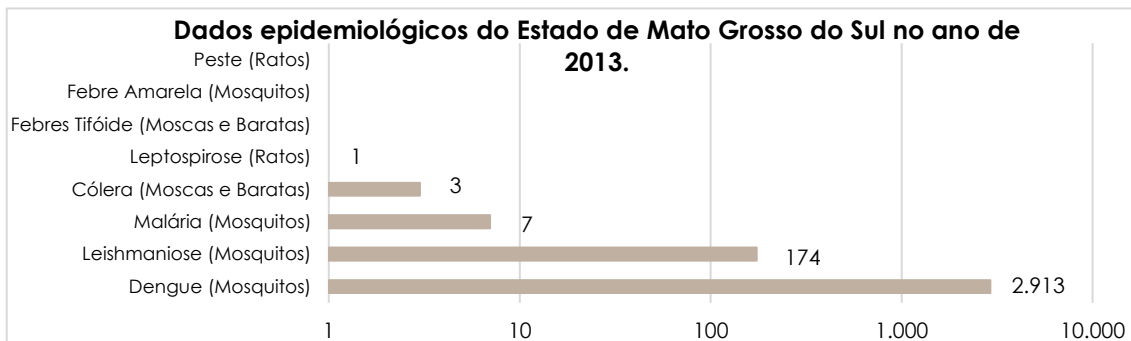


Gráfico 18 – Dados epidemiológicos no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do DATASUS (2014).

2.4 DIAGNÓSTICO DOS ASPECTOS LEGAIS

A elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS), desde seus objetivos, diretrizes até os instrumentos metodológicos para a estruturação do planejamento estratégico, envolvendo a proposição de programas, projetos e ações, deve se pautar pelos princípios e instrumentos definidos em legislação aplicável, direta ou indiretamente, relacionada à gestão integrada de resíduos sólidos.

Neste sentido, este subcapítulo objetiva apresentar sucintamente os aspectos legais, relacionados com a gestão de resíduos sólidos, inicialmente, apresentando os princípios fundamentais que orientarão a formulação deste estudo e, em seguida, uma síntese da legislação aplicável existente no âmbito Federal e Estadual.

2.4.1 Princípios

O estabelecimento de princípios que orientem a formulação de instrumentos de planejamento, como o presente PERS-MS deve observar peculiaridades locais e os princípios da Constituição Federal, da Política Nacional de Saneamento Básico, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Estatuto das Cidades, dentre outras políticas correlatas. Assim, os itens seguintes apresentam, sinteticamente, os princípios fundamentais que orientaram a formulação do presente PERS-MS.

2.4.1.1 Princípios Constitucionais (Constituição Federal)

- ✓ Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (arts. 6º e 196), bem como a competência do Sistema Único de Saúde para participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (art. 200, inciso IV);
- ✓ Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida (art. 225);
- ✓ Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando a preservação do meio ambiente (art. 225).

2.4.1.2 Princípios da Política Urbana (Lei nº 10.257/2001)

- ✓ Direito às cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (art. 2º, inciso I);
- ✓ Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano (art. 2º, inciso II);
- ✓ Garantia das funções sociais da cidade; do controle do uso do solo; e do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º).

2.4.1.3 Princípios da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009)

- ✓ Precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte (art. 3º):
- ✓ Todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático (inciso I);
- ✓ Serão tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional, sobre as quais haja razoável consenso por parte dos meios científicos e técnicos ocupados no estudo dos fenômenos envolvidos (inciso II);
- ✓ As medidas tomadas devem levar em consideração os diferentes contextos socioeconômicos de sua aplicação, distribuir os ônus e encargos decorrentes entre os setores econômicos e as populações e comunidades interessadas de modo equitativo e equilibrado e sopesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e dos efeitos ocasionados sobre o clima (inciso III);
- ✓ Desenvolvimento sustentável é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território nacional (inciso IV);
- ✓ As ações de âmbito nacional para o enfrentamento das alterações climáticas, atuais, presentes e futuras, devem considerar e integrar as ações promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas (inciso V).

2.4.1.4 Princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)

- ✓ Universalização do acesso (art. 2º, inciso I) com integralidade das ações (art. 2º, inciso II), segurança, qualidade e regularidade (art. 2º, inciso XI) na prestação dos serviços;
- ✓ Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (art. 2º, inciso VI);

- ✓ Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (art. 2º, inciso IX) e controle social (art. 2º, inciso X);
- ✓ Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (art. 2º, inciso VII), considerando a capacidade de pagamento dos usuários (art. 2º, inciso VIII).

2.4.1.5 Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

- ✓ Visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambientais, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (art. 6º, inciso III) buscando o desenvolvimento sustentável (art. 6º, inciso IV);
- ✓ Cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (art. 6º, inciso VI), tendo a sociedade o direito à informação e ao controle social (art. 6º, inciso X);
- ✓ Prevenção e precaução (art. 6º, inciso I), poluidor-pagador e protetor-recebedor (art. 6º, inciso II) e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 6º, inciso VII).

2.4.2 Legislação aplicável

Conforme já mencionado no início do capítulo, neste subcapítulo é apresentada uma síntese de informações referentes às legislações existentes, no âmbito Federal e Estadual e aplicáveis ao assunto gestão integrada de resíduos sólidos em seu planejamento, estruturação e operação.

2.4.2.1 Âmbito Nacional

Na Constituição Federal, legislação suprema, que ocupa o topo da hierarquia do sistema jurídico brasileiro, existem diversas considerações aplicáveis à questão da gestão integrada de resíduos sólidos, sendo as principais:

- ✓ Define ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, promover programas de saneamento básico (art. 23, inciso IX);
- ✓ Autoriza os Estados, mediante lei complementar, instituir regiões para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum (art. 21, § 3º);
- ✓ Compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local que têm caráter essencial (art. 30, inciso V);
- ✓ Dispõe que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas por lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art. 182) e obriga as cidades com mais de 20.000 habitantes a elaborarem o Plano Diretor (art. 182, § 1º);
- ✓ Dispõe que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder

Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225);

- ✓ Preconiza que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (art. 241).

Mencionadas as previsões constitucionais, nos tópicos seguintes, serão abordadas, sinteticamente, as principais legislações federais infraconstitucionais relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos. O PERS-MS deve considerar e contemplar, dentre outras, as preconizações contidas no escopo das legislações sinteticamente tratadas a seguir:

2.4.2.1.1 Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)

- ✓ Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (art. 8º);
- ✓ A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária (art. 10º), observadas as exceções contidas no § 1º;
- ✓ São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (art.11):
 - a existência de plano de saneamento básico (inciso I);
 - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico (inciso II);
 - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (inciso III);
- ✓ Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização (art. 12);
- ✓ Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços (art. 29):
 - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades (inciso II);

- ✓ O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação (art. 47):
 - dos titulares dos serviços;
 - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico (inciso I);
 - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico (inciso II);
 - dos usuários de serviços de saneamento básico (inciso III);
 - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico (inciso IV).

2.4.2.1.2 *Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009)*

- ✓ A Política Nacional sobre Mudança do Clima obriga que os Estados e Municípios apliquem seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos nas políticas locais, bem como que façam uso de processos e tecnologias que reduzam o uso de recursos naturais e as emissões por unidade de produção, propiciando maior economia de energia. As metas definidas para a redução dos gases de efeito estufa têm que ser consideradas nos processos de gestão dos resíduos sólidos, principalmente, os resíduos orgânicos (úmidos), por serem geradores de gás metano, e na ampliação do índice de reciclagem dos diversos materiais.

2.4.2.1.3 *Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)*

- ✓ Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos (art. 9º);
- ✓ A elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (art. 18 *caput*);
- ✓ Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no *caput* os Municípios que (art. 18, § 1º):
 - Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se insiram de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no §1º do art. 16 (inciso I);
 - Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (inciso II).



- ✓ O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento (art. 25);
- ✓ É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos na respectiva Seção (art. 30);
- ✓ As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem (art. 32);
- ✓ No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (art. 36):
 - Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (inciso I);
 - Estabelecer sistema de coleta seletiva (inciso II);
 - Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (inciso III);
 - Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial (inciso IV);
 - Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido (inciso V);
 - Dar disposição final, ambientalmente, adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (inciso VI);
- ✓ Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do art. 36, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação (art. 36, § 1º);
- ✓ A contratação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores formadas por pessoas física de baixa renda prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso VIVI do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (art. 36, § 2º);

- ✓ Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal (art. 45).

Além das legislações supramencionadas, destacam-se a Lei Federal nº 8666 de 21 de Junho de 1993 que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, a Lei Complementar nº 101 de 04 de Maio de 2000 que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal, o Estatuto das Cidades que estabelece diretrizes gerais da política urbana (Lei Federal nº 10.257 de 10 de Julho de 2001), a Lei Federal nº 11.079 de 30 de Dezembro de 2004 que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública e a Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

No intuito de apresentar um aparato geral das principais legislações relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos em nível federal e em ordem cronológica, foi elaborada a Figura 21.

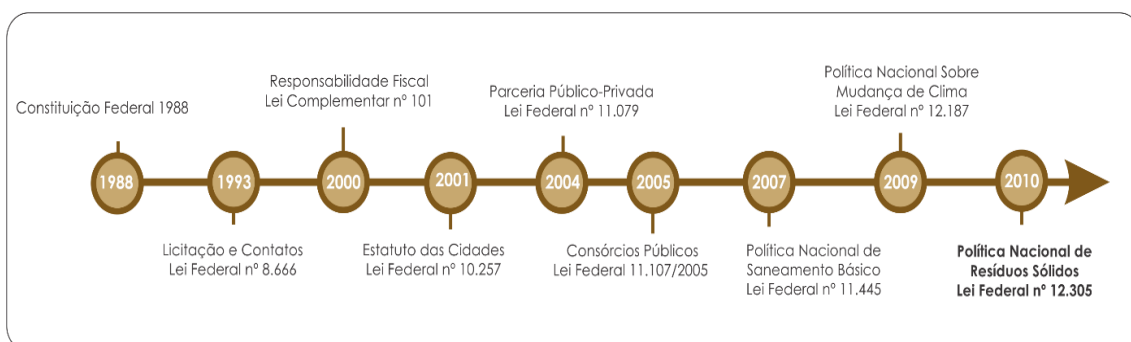


Figura 21 - Ordem Cronológica das legislações em âmbito federal relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ressaltam-se também as diversas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aplicáveis aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre as quais podem ser citadas:

- ✓ Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001: 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;
- ✓ Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- ✓ Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004 – Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- ✓ Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde;
- ✓ Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011 – Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso;

- ✓ Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012 – Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

2.4.2.2 Âmbito Estadual

As principais legislações aplicáveis no âmbito estadual foram levantadas junto ao órgão ambiental responsável, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL, em seu sítio virtual, onde estão disponíveis as legislações estaduais e decretos regulamentadores. Os tópicos seguintes sintetizam as principais legislações do Estado que demandam consulta detalhada para elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul.

2.4.2.2.1 Lei Estadual nº 2.080/2000.

- ✓ Entende-se por resíduos sólidos qualquer forma de matéria ou substância, nos estados sólido e semissólido, que resulte de atividade industrial, comercial, de serviços, hospitalar, agrícola, doméstica, de varrição e de outras atividades da comunidade, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental de qualquer espécie (Art. 2º);
- ✓ Ficam estabelecidos os seguintes princípios, referente às atividades de geração, importação e exportação de resíduos sólidos (Art. 3º):
 - A geração de resíduos sólidos, no território do Estado de Mato Grosso do Sul, deverá ser minimizada através de processos de baixa geração de resíduos e da reutilização e ou reciclagem de resíduos sólidos, dando-se prioridade à reutilização e ou reciclagem a despeito de outras formas de tratamento e disposição final, exceto nos casos em que não exista tecnologia viável (Art. 3, inciso I);
 - Os resíduos sólidos gerados no território do estado de Mato Grosso do Sul somente terão autorização de transporte para outros estados da Federação, após autorização ou declaração de aceite emitida pela autoridade ambiental competente dos estados receptores dos mencionados resíduos (Art. 3, inciso II);
 - Os resíduos sólidos gerados nos outros estados da Federação somente serão aceitos no território de Mato Grosso do Sul se o seu ingresso for previamente aprovado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, ouvido o Conselho Estadual de Controle Ambiental – CECA (Art. 3, inciso III);
- ✓ As atividades geradoras de resíduos sólidos de qualquer natureza são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas (Art. 4º);
- ✓ Ficam proibidas em todo território do estado de Mato Grosso do Sul as seguintes formas de destinação final de resíduos sólidos, inclusive pneus usados (Art. 14):

- Lançamento *in natura* a céu aberto, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais (Art. 14, inciso I);
- Queima a céu aberto (Art. 14, inciso II);
- Lançamento em corpos d'água, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, ainda que abandonados. (Art. 14, inciso III)
- ✓ Todos os Municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, para fins de cumprimento da presente Lei, deverão disponibilizar áreas e ou reservar áreas futura para efetivação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, mediante análise da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA (Art. 20).

2.4.2.2.2 Lei Estadual nº 90/1980.

- ✓ Considera-se poluição, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria, energia ou substância sólida, líquida e gasosa ou a combinação de elementos resultantes das atividades humanas, em níveis capazes de direta ou indiretamente (Art. 2º):
 - Prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população (Art. 2º, inciso I);
 - Criar condições inadequadas de uso do meio ambiente para fins públicos, domésticos, agropecuários, comerciais, industriais e recreativos (Art. 2º, inciso II);
 - Ocasionar danos à flora, à fauna, ao equilíbrio ecológico, às propriedades físico-químicas e à estética do meio ambiente (Art. 2º, inciso III);
- ✓ O lançamento de quaisquer substâncias na água, no solo ou no ar, por órgãos governamentais ou por particulares e a emissão de sons por quaisquer tipos de fontes industriais, comerciais, agropecuárias, maquinaria, equipamentos e veículos em local de domínio público ou privado, só serão permitidos se não poluírem o meio ambiente de acordo com o artigo 2º (Art. 3º);
- ✓ A política estadual que controla a poluição ambiental compreenderá o conjunto de diretrizes técnico-administrativas, destinadas a fixar a ação governamental no campo da utilização racional do meio ambiente (Art. 6º);
- ✓ É proibido toda e qualquer prática de queima ao ar livre, em áreas urbanas ou de elevada densidade demográfica (Art. 13);
- ✓ A utilização do solo, para qualquer fim, será permitida, se não prejudicar a saúde ou de forma a não causar erosão ou poluição dos corpos d'água superficiais ou subterrâneos (Art. 14).

2.4.2.2.3 Lei Estadual nº 1.293/1992.

- ✓ Estão sujeitos à orientação e à fiscalização da autoridade sanitária competente os serviços de saneamento urbano e rural, abrangendo o tratamento e o abastecimento de água, bem como o de remoção de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, inclusive

aqueles serviços explorados por entidades autárquicas estadual ou mista, com capital estadual majoritário (Art. 49, § 2º);

- ✓ O órgão de Saúde do Estado e dos Municípios, em articulação com os demais órgãos estaduais e federais competentes, adotará os meios ao seu alcance para reduzir ou impedir os casos de agravo à saúde humana, provocados pela produção, manipulação ou destino do lixo ou resíduo sólido, observando a legislação pertinente (Art. 69);
- ✓ A produção, manipulação em todas as suas fases e destino final do lixo ou resíduo sólido processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e à estética (Art. 72);
- ✓ Na manipulação e destino do lixo ou resíduo sólido, não será permitido (Art. 77):
 - Deposição ou incineração a céu aberto, salvo nos casos de emergência sanitária e de acumulação temporária, em locais previamente aprovados, sem riscos à saúde pública e ao meio ambiente (Art. 77, alínea a);
 - Acesso da população em geral (Art. 77, alínea b);
 - Utilização do lixo *in natura* na agricultura ou na alimentação de animais (Art. 77, alínea c);
 - Acondicionamento inadequado em recipiente não degradável, em aterro sanitário (Art. 77, alínea d);
 - Lançamento, em cursos d'água, lagoas (Art. 77, alínea e);
 - Utilização de incineradores em edificações residenciais, comerciais (Art. 77, alínea f);
- ✓ O solo poderá ser utilizado para destino final do lixo ou resíduo sólido, desde que sua disposição seja feita por meio de aterros sanitários, ou outras técnicas, desde que aprovado pelos órgãos de Saúde e de Meio Ambiente (Art. 80).

2.4.2.2.4 Lei Estadual nº 1.807/1997.

- ✓ O lixo hospitalar deverá ser obrigatoriamente incinerado em local adequado e designado pela Secretaria de Estado de Saúde e Secretarias municipais de Saúde (Art. 1º).

2.4.2.2.5 Lei Estadual nº 2.222/2001.

- ✓ São solidariamente responsáveis pela destinação final, ambientalmente adequada, de garrafas e outras embalagens plásticas os produtores, distribuidores, importadores e comercializadores dos seguintes produtos (Art. 1º):
 - Bebidas e alimentos de qualquer natureza (Art. 1º, inciso I);
 - Óleos combustíveis, lubrificantes, comestíveis e similares (Art. 1º, inciso II);
 - Cosméticos (Art. 1º, inciso III);
 - Produtos de higiene e limpeza (Art. 1º, inciso IV);

- ✓ É proibido o descarte de lixo plástico no solo, em corpos d'água ou em qualquer outro local não previsto pelo órgão municipal competente de limpeza pública, sujeitando-se o infrator à multa aplicada pelos órgãos competentes integrantes do Sistema Estadual do Meio Ambiente, nos valores previstos na regulamentação desta Lei (Art. 7°).

2.4.2.2.6 Lei Estadual nº 2.233/2001.

- ✓ Torna-se obrigatória a colocação de cestas (recipientes), nos estabelecimentos comerciais e assistências técnicas, possuindo apenas uma pequena abertura para evitar que pilhas e baterias sejam retiradas e manuseadas pelas pessoas que fazem a revenda e utilizam esses produtos em nosso Estado (Art. 1°);
- ✓ Fica obrigatório fazer periodicamente o recolhimento das pilhas e baterias de telefones celulares depositados nos estabelecimentos comerciais, que por sua vez serão obrigados a receber os produtos e enviá-los de volta ao fabricante (Art. 3°).
- ✓ O recolhimento das pilhas e baterias de telefones celulares fica sob total responsabilidade dos fabricantes, distribuidores, revendedores e assistências técnicas, que darão a destinação adequada aos "dejetos" de preferência à reciclagem, ficando expressamente proibido o envio dos mesmos ao aterro sanitário e lixos deste Estado (Art. 4°).

2.4.2.2.7 Lei Estadual nº 2.263/2001.

- ✓ A prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos no estado de Mato Grosso do Sul obedecerá às normas da legislação federal pertinente e às disposições estabelecidas nesta Lei para sua disciplina, regulação, fiscalização e controle (Art. 1°);
- ✓ Constituem objetivos desta Lei (Art. 2°):
 - Promover a universalização do atendimento, proporcionando a equidade no acesso aos serviços públicos de água, esgotos e resíduos sólidos (Art. 1°, inciso I);
 - Assegurar a qualidade dos serviços e a satisfação dos usuários (Art. 1°, inciso II);
 - Estimular a eficiência e a autossustentação financeira dos serviços, bem como a redução dos seus custos (Art. 1°, inciso IV);
- ✓ Os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos são considerados serviços públicos essenciais, tendo como principais objetivos (Art. 3°):
 - Prover as necessidades da vida e do bem-estar da população (Art. 3°, inciso I);
 - Preservar a saúde pública e o meio ambiente, especialmente os recursos hídricos (Art. 3°, inciso II);
 - Viabilizar o desenvolvimento social e econômico (Art. 3°, inciso III);
 - Promover a educação sanitária e ambiental (Art. 3°, inciso IV);
- ✓ Os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, objeto desta Lei, compreendem (Art. 4°):

- A coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Art. 4º, inciso III).
- ✓ Os Municípios, no exercício de suas respectivas titularidades dos serviços públicos de água, esgotos e resíduos sólidos de interesse local, poderão agrupar-se, na forma da lei, para planejar, organizar e prestar os referidos serviços, direta ou indiretamente, quando conveniente aos seus interesses o compartilhamento de instalações ou a administração conjunta desses serviços (Art. 5º, § 1º);
- ✓ Quando abranger a prestação de serviços que atenda a interesses supralocais, a titularidade será exercida pelos Municípios em gestão compartilhada com o Estado (Art. 5º, § 2º).
- ✓ Caberá ao Estado, formular a política estadual de saneamento, tendo como objetivo principal garantir o acesso universal e sustentado da população a esses serviços (Art. 8º);
- ✓ A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da política estadual para o meio urbano, no que se refere ao saneamento, orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes (Art. 9º):
 - A adoção de soluções intermunicipais conjuntas, mediante planos regionais de ação integrada (Art. 9º, inciso II);
 - A integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, uso e ocupação do solo (Art. 9º, inciso IV);
- ✓ O ente regulador, nos processos administrativos que versem sobre regulação, fiscalização e controle de sua competência, assegurará a participação de representantes da sociedade por meio do Conselho Estadual de Saneamento, onde estarão representados (Art. 22):
 - O titular dos serviços (Art. 22, inciso I);
 - O prestador de serviços (Art. 22, inciso II);
 - As diversas classes de usuários dos serviços (Art. 22, inciso III).
- ✓ O ente regulador dos serviços de água, esgotamento sanitário e de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, articulará as suas ações com as dos órgãos que tratam da regulação ambiental e dos recursos hídricos, bem como da saúde pública, visando à maior coordenação e eficácia das ações de regulação e controle como um todo (Art. 23);
- ✓ São direitos dos usuários dos serviços de água, esgotamento sanitário e de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Art. 25):
 - Obter do prestador dos serviços a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de seu domicílio de forma que garanta a salubridade ambiental, sem causar quaisquer danos ao meio ambiente e aos recursos hídricos (Art. 25, inciso II);

- ✓ O titular dos serviços de saneamento fixará as metas a serem observadas pelos prestadores, por meio de instrumento que constitua parte integrante dos contratos de concessão, convênios, permissão ou outra forma de obrigação, dispondo pelo menos sobre (Art. 31):
 - Cobertura dos serviços de coleta dos resíduos sólidos (Art. 31, inciso X);
 - Áreas de atendimento com serviços de coleta de resíduos sólidos (Art. 31, inciso XI);
 - Índice de atendimento com coleta seletiva (Art. 31, inciso XII);
 - Disposição de resíduos tóxicos, radioativos e hospitalares, observadas as disposições das normas federal, estadual e municipal (Art. 31, inciso XIII);
 - Volume dos resíduos sólidos coletados (Art. 31, inciso XIV);
 - O tratamento dos resíduos sólidos e do chorume, bem como a qualidade do efluente para disposição final (Art. 31, inciso XV);
- ✓ Os prestadores dos serviços de água, esgotos e de coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos, têm o direito de cobrar dos usuários os serviços prestados por meio de faturas e contas de serviços ou na composição dos impostos municipais, emitidas de forma discriminada e compreensiva e com prazo de vencimento definido nos instrumentos de delegação (Art. 54).

2.4.2.2.8 Lei Estadual nº 2.661/2003.

- ✓ A Política Estadual de reciclagem de Materiais tem o objetivo de incentivar o uso, a comercialização e a Industrialização de materiais recicláveis, tais como (Art. 1º):
 - Papel usado, aparas de papel e papelão (Art. 1º, inciso I);
 - Sucatas de metais ferroso e não ferrosos (Art. 1º, inciso II);
 - Plásticos, garrafas plásticas e vidros (Art. 1º, inciso III);
 - Entulhos de construção civil (Art. 1º, inciso IV);
 - Resíduos sólidos e líquidos, urbanos e industriais, passíveis de reciclagem (Art. 1º, inciso V);
 - Produtos resultantes do reaproveitamento, da industrialização e do acondicionamento dos materiais referidos nos incisos anteriores (Art. 1º, inciso VI).
- ✓ Compete ao Poder Executivo, para a consecução da política de que trata esta Lei (Art. 2º):
 - Apoiar a criação de centros de prestação de serviços e de comercialização, distribuição e armazenagem de material reciclável (Art. 2º, inciso I)
 - Incentivar a criação de distritos industriais voltados para a indústria de reciclagem de materiais (Art. 2º, inciso II);
 - Incentivar o desenvolvimento ordenado de programas municipais de reciclagem de materiais (Art. 2º, inciso III);

- Promover campanhas de educação ambiental voltadas para a divulgação e a valorização do uso de material reciclável e seus benefícios (Art. 2º, inciso IV);
 - Incentivar o desenvolvimento de projetos de utilização de material descartável ou reciclável (Art. 2º, inciso V);
 - Promover, em articulação com os municípios, campanhas de incentivo à realização de coleta seletiva de lixo (Art. 2º, inciso VI).
- ✓ Para o cumprimento do disposto nesta Lei, poderão ser adotadas as seguintes medidas (Art. 3º):
- Concessão de benefícios, incentivos e privilégios fiscais (Art. 3º, inciso I);
 - Inserção de empresa de reciclagem, em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais (Art. 3º, inciso II);
 - Criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual, as operações e prestações internas e de importação, realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a política de que trata esta Lei (Art. 3º, inciso III);
 - Celebração de convênio de mútua colaboração com órgão ou entidade das administrações federal, estadual ou municipal (Art. 3º, inciso IV);
 - Fomento do sistema cooperativista (Art. 3º, inciso V).

2.4.2.2.9 Lei Estadual nº 2.971/2005.

- ✓ Fica instituído o Programa Estadual de Educação Ambiental, com o objetivo de promover ações que visem à formação da consciência ecológica dos estudantes da rede pública (Art. 1º);
- ✓ Compete ao Poder Executivo, na execução e coordenação do programa, desenvolver atividade extraclasse, compreendendo a realização destinadas à formação da consciência ecológica do educando, a coordenação de atividades práticas de plantio de árvores, a preservação das matas ciliares e nascentes dos rios, a coleta seletiva dos resíduos sólidos, bem como promover a educação ambiental, com ênfase na importância da preservação das florestas e da biodiversidade (Art. 2º).

2.4.2.2.10 Lei Estadual nº 3.178/2006.

- ✓ Esta Lei estabelece diretrizes para a verificação da segurança de barragem, aterros sanitários e de depósito de resíduos tóxicos industriais e residenciais (Art. 1º);
- ✓ O projeto a que se refere o art. 2º deverá ser elaborado por equipe multidisciplinar de nível superior, com a obrigatoriedade de recolhimento de ARTs - Anotações de Responsabilidade Técnica ou comprovação de registro e regularidade junto aos seus respectivos conselhos de fiscalização do exercício profissional (Art. 3º);

- ✓ Fica o empreendedor obrigado a apresentar o PAM - Plano de Auto Monitoramento, em conformidade com as condicionantes estabelecidas pela licença ambiental de operação expedida pelo órgão ambiental competente (Art. 4º);
- ✓ Aos empreendimentos já existentes que não se enquadram nos dispositivos desta Lei, será concedido o prazo máximo de um ano, a contar de sua vigência, para que providenciem junto ao órgão ambiental competente sua regularização, mediante um TAC - Termo de Ajustamento de Conduta (Art. 6º);
- ✓ Na ocorrência de acidente ambiental, as ações recomendadas, a qualquer tempo, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como a realização de amostragens e análises laboratoriais e a adoção de medidas emergenciais para o controle de efeitos nocivos ao meio ambiente, bem como os deslocamentos aéreos ou terrestres necessários, serão, prioritariamente, assumidos pelo empreendedor, ou terão seus custos por ele ressarcidos ao Estado, independentemente da indenização dos custos de licenciamento e das taxas de controle e fiscalização ambientais (Art. 7º).

2.4.2.2.11 Lei Estadual nº 3.367/2007.

- ✓ Fica proibido, em todo o território do Estado de Mato Grosso do Sul, a instalação e funcionamento de incineradores de lixo, de origem doméstica ou industrial, ou de resíduos de qualquer natureza, bem como qualquer processo de tratamento de lixo, que implicar em incineração (Art. 1º);
- ✓ O descumprimento dos dispostos nesta Lei implicará na imediata apreensão dos equipamentos por quaisquer representantes do Poder Executivo, em particular dos fiscais das áreas relacionadas à saúde e ao meio ambiente, podendo os atos de fiscalização, serem delegados a outros órgãos ou entidades estaduais (Art. 2º).

2.4.2.2.12 Decreto nº 9.888/2000.

- ✓ Os materiais recicláveis, inservíveis aos órgãos da Administração Direta, Autárquica e Fundacional do Estado de Mato Grosso do Sul, serão destinados às cooperativas de catadores de resíduos sólidos recicláveis e entidades congêneres, sediadas no Estado (Art. 1º);
- ✓ Os órgãos públicos estaduais destinarão local para armazenamento e acondicionamento de sua sucata, de forma a facilitar a coleta e o transporte dos resíduos pelos agentes das entidades de que trata o art. 1º deste Decreto (Art. 2º).

2.4.2.2.13 Lei Estadual nº 4.219/2012 (Regulamentada pelo Decreto nº 14.023/2014).

- ✓ Esta Lei dispõe sobre o rateio do percentual de 5% (cinco por cento) da parcela de receita pertencente aos Municípios, prevista no art. 153, parágrafo único, inciso II, da Constituição do Estado, referente ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), na forma do art. 1º, inciso III, alínea "f", da



Lei Complementar nº 57, de 4 de janeiro de 1991, na redação dada pela Lei Complementar nº 159, de 26 de dezembro de 2011 (Art. 1º);

- ✓ São beneficiados pela presente Lei os Municípios que (Art. 2º):
 - Possuam plano de gestão de resíduos sólidos, sistema de coleta seletiva e de disposição final de resíduos sólidos, devendo esta última estar devidamente licenciada (Art. 2º, inciso III);
- ✓ Do percentual de 5% do rateio, de que trata o art. 1º, inciso III, alínea “f”, da Lei Complementar nº 57, de 4 de janeiro de 1991, na redação dada pela Lei Complementar nº 159, de 26 de dezembro de 2011 (Art. 4º):
 - 3/10 (três décimos) serão destinados ao rateio entre os municípios que possuam plano de gestão, sistema de coleta seletiva e disposição final de resíduos sólidos, devendo esta última estar devidamente licenciada (Art. 4º, inciso II);

Podem-se destacar ainda no âmbito estadual, as seguintes legislações pertinentes e/ou aplicáveis à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- ✓ Lei nº 2.257, de 09 de julho de 2001: Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais.
- ✓ Lei nº 3.480, de 20 de dezembro de 2007: Institui os Cadastros Técnico-Ambiental Estadual, cria a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual (TFAE) e a Taxa de Transporte e Movimentação de Produtos e Subprodutos Florestais (TMF), inclui dispositivos ao Anexo único da Lei nº 1.810, de 22 de dezembro de 1997, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009: Institui o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS); aprova a Primeira Aproximação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 4.303, de 20 de dezembro de 2012: Institui o Programa de Parceria Público-Privada do Estado de Mato Grosso do Sul (PROPPP-MS), e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 4.625, de 07 de junho de 1988: Regulamento a Lei nº 90, de 02 de julho de 1980 e das outras providências.
- ✓ Decreto nº 13.442, de 5 de junho de 2012: Dispõe sobre os Cadastros Técnico-Ambiental Estadual (CTAE) e sobre a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual (TFAE), instituídos pela Lei nº 3.480, de 20 de dezembro de 2007.
- ✓ Decreto nº 13.977, de 5 de junho de 2014: Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural de Mato Grosso do Sul; sobre o Programa MS Mais Sustentável, e dá outras providências.
- ✓ Resolução SEMADE nº 09, de 13 de maio de 2015: Disciplina o procedimento de licenciamento integrado de atividades e empreendimentos que compõem o sistema municipal de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL E GERENCIAL

Este subcapítulo apresenta a organização, estrutura e capacidade institucional existente no Estado de Mato Grosso do Sul para a gestão integrada de resíduos sólidos, principalmente, no que diz respeito ao planejamento, prestação, fiscalização e regulação desses serviços, bem como do controle social, verificando as carências neste segmento, de modo que se possa promover melhoria institucional, caso necessário, propiciando o cumprimento pleno dos programas, projetos e ações propostas no PERS-MS.

Desta forma, inicialmente, é apresentada a caracterização dos aspectos gerenciais dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, apontando as formas de prestação dos serviços, a existência de ente regulador e órgão colegiado, os aspectos financeiros e a existência de instrumento de planejamento para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Mato Grosso do Sul. Sequencialmente são apresentados os aspectos institucionais relacionados com as formas e limites de participação, principalmente, da administração pública estadual, para a gestão integrada de resíduos sólidos.

2.5.1 Aspectos gerenciais dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O conceito gestão de resíduos sólidos, bastante difundido nos últimos anos, abrange um conjunto de atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à estruturação do sistema que abarca os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para tal finalidade. Desta forma, entende-se por Gestão de Resíduos Sólidos, o conjunto de instrumentos institucionais, gerenciais, operacionais, legais e financeiros capazes de orientar e organizar o sistema.

Complementarmente, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida na Lei Federal nº 12.305/2010 como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, cultural e social, com a premissa do desenvolvimento sustentável. De maneira mais simplificada, a gestão de resíduos sólidos urbanos compreende a tomada de decisões e organização, envolvendo políticas, instituições, instrumentos e meios (LEITE, 2002).

Seguindo esta premissa, este subcapítulo apresenta um compilado geral de informações da situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos dos municípios pertencentes ao estado de Mato Grosso do Sul, contemplando nos itens a seguir, os dados sobre a forma de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a existência de sistema de regulação, os aspectos financeiros, a presença de órgão colegiado para o controle social, bem como a existência de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos ou equivalentes e de consórcios públicos constituídos. Por fim, é apresentada uma síntese de todas as informações contidas neste subcapítulo.

2.5.1.1 Formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos tratam-se de serviços de titularidade dos municípios, possuindo, portanto, caráter de interesse local, segundo previsto pela Constituição Federal de 1988. Embora a titularidade da prestação dos serviços seja de responsabilidade do município, a execução e administração podem ser realizados, opcionalmente, de forma distinta, ou seja, não necessariamente têm que ser prestados diretamente, pela municipalidade. As formas de prestação de tais serviços podem ser classificadas considerando o estabelecido na Lei Federal nº 11.107/2007 e Decreto Federal nº 6.017/2007, em: direta pelo titular, indireta via delegação e gestão associada (Figura 22).

É importante salientar que pode ser utilizada a combinação de duas ou mais formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

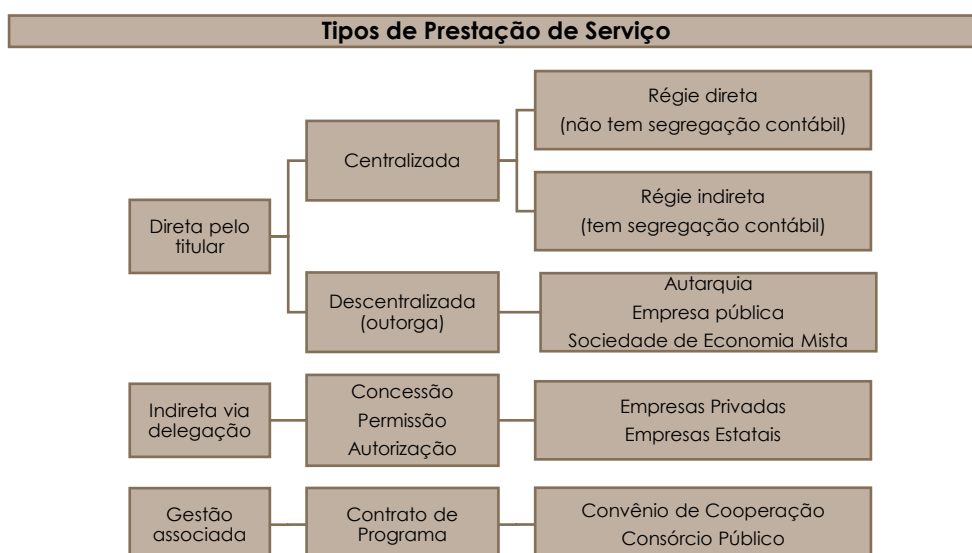


Figura 22– Possíveis formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Ministério das Cidades (2011).

Neste sentido, no Estado de Mato Grosso do Sul, os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são prestados pela combinação de quatro formas: Direta pelo Titular (DT) de forma centralizada, Indireta via Delegação (ID), este último através da concessão a empresas privadas, bem como, devido à necessidade de expor particularidades observadas na prática das atividades, são considerados os serviços de Cooperação Informal (CI) para atividades executadas sem contrato de prestação de serviços junto à Prefeitura Municipal e Atividades Particulares (AP) para serviços realizados por empresas contratadas pelos geradores de resíduos e/ou empresas que fazem de tais materiais um negócio, tanto como produto para comercialização quanto como matéria prima para beneficiamento.

Devido às diferentes formas de prestação dos serviços para cada tipologia de resíduos sólidos, os dados referentes à forma de prestação dos serviços serão apresentados durante o diagnóstico da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos de cada tipologia apresentado nos subitens subsequentes.

2.5.1.2 Sistema de regulação para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O Decreto Federal nº 7.217/2010, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define em seu Art. 23, inciso III que o titular dos serviços de saneamento básico formulará a respectiva política pública de saneamento básico, a qual inclui os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devendo, para tanto, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização.

Diante do exposto, destaca-se a importância de as Prefeituras Municipais definirem o ente responsável pela regulação desses serviços, bem como os procedimentos de atuação, principalmente, quando a prestação for concedida. Assim o Art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007 define como objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Assim sendo, foi diagnosticado que, no estado de Mato Grosso do Sul, apenas o município de Campo Grande possui ente responsável com função de regulação e fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tratando-se da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Campo Grande (AGEREG).

Destaca-se que os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais, conforme estabelecido pelo art. 25 da Lei Federal nº 11.445/2007.

2.5.1.3 Aspectos financeiros dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

No que concerne aos aspectos financeiros, o art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ter sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração pela cobrança dos serviços, ou seja, empregando-se quaisquer umas das formas de prestação das atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, necessita-se de recursos financeiros, que podem ser obtidos pela cobrança dos serviços prestados.

No caso dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a cobrança poderá ser realizada através de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviços ou de suas atividades.

Desta forma, apesar de haver prerrogativas legais para a implantação de instrumentos de cobrança, apenas 32 (trinta e dois) municípios do estado de Mato Grosso do Sul apresentam cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos (Gráfico 19).

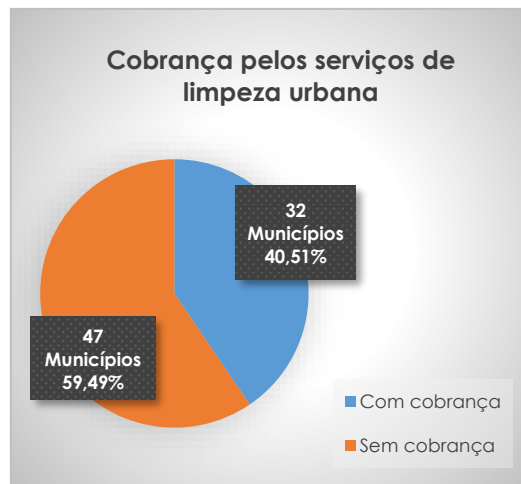


Gráfico 19 – Existência de cobrança pela prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A principal forma de cobrança observada nos municípios sul-mato-grossenses é por meio de taxa vinculada ao Imposto Territorial Predial Urbano (IPTU), representando 78,13% do total de municípios com taxa de resíduos sólidos. Ainda foram observadas taxas específicas cobradas junto à conta de água/esgoto (18,75%) e taxa específicas (3,13%). Não intuito de apresentar os dados supracitados elaborou-se o Gráfico 20.

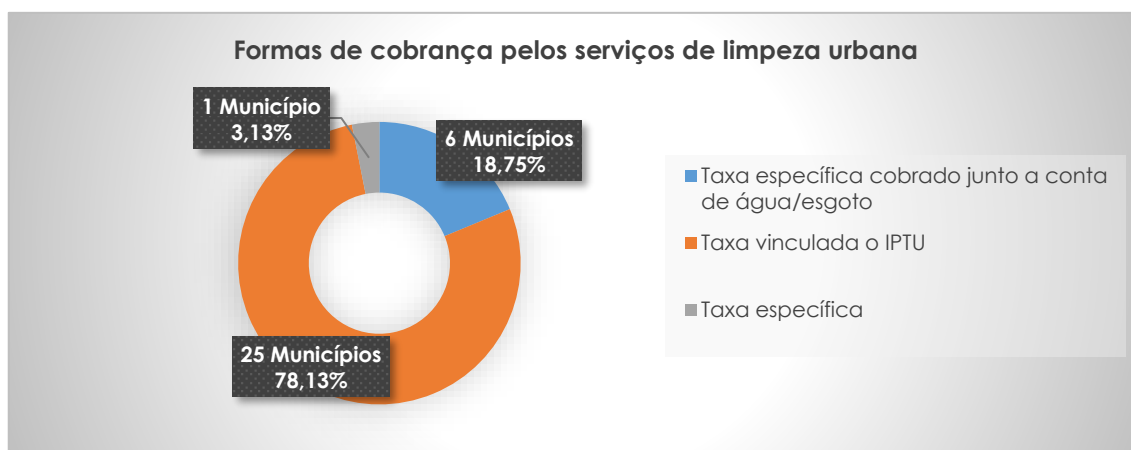


Gráfico 20 – Formas de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos nos municípios sul-mato-grossenses que a realizam.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Além disso, conforme a Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos, através de taxas vinculadas ao Imposto Predial Territorial Urbano

(IPTU), cria uma maior dificuldade ao gestor municipal em desenvolver uma política de metas e técnicas de tratamento viáveis financeiramente, ou seja, quando a taxa é recolhida através do IPTU, sem levar em consideração o volume de resíduo produzido pelas famílias, existe uma simples repartição dos custos entre os agentes de mandantes dos serviços, tornando nulo o custo marginal de gestão e, conseqüentemente, dispersando a responsabilidade dos agentes econômicos em reduzir na fonte o volume de resíduo gerado, além de não incentivar os agentes produtores de resíduos sólidos a mudarem de comportamento (redução na fonte).

2.5.1.4 Presença de órgão colegiado para controle social

Dentre os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, destacam-se os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos garantido à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. Entretanto, na maioria dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul inexistia tal instrumento para gestão dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.

O Decreto Federal nº 8.211/2014 determina que a partir do exercício financeiro de 2015, será vedado o acesso aos recursos federais destinados ao saneamento básico, aos titulares destes serviços públicos que não instituírem o controle social por órgão colegiado por meio de legislação específica

Neste contexto, ressalta-se que as Prefeituras Municipais poderão realizar alterações nas estruturas funcionais de Conselhos já existentes, instituindo em suas legislações a capacidade de realização de fiscalização e controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como incorporando dentre os membros de tais Conselhos aqueles recomendados na legislação federal que trata do saneamento.

2.5.1.5 Existência de plano de gestão de resíduos sólidos e consórcios públicos

No que concerne à existência de instrumento de planejamento da gestão de resíduos sólidos, 46 (quarenta e seis) dos 79 (setenta e nove) municípios do estado de Mato Grosso do Sul foram objeto de Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou equivalentes.

Partindo do exposto, 58,23% dos municípios do Estado atenderam à exigência legal de ter Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, estando, portanto, aptos a receber recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Neste sentido, tendo em vista que 33 (trinta e três) municípios ainda não possuem tal instrumento de planejamento finalizado e que o prazo legal para o finalizar era 02 de agosto de 2012, os mesmos encontram-se em inconformidade legal neste quesito, podendo serem cerceados de recursos federais destinados à gestão de resíduos sólidos. Entretanto, cabe destacar que 29 (vinte e nove) desses municípios estão elaborando seus respectivos Planos conforme ilustrado no Gráfico 21.

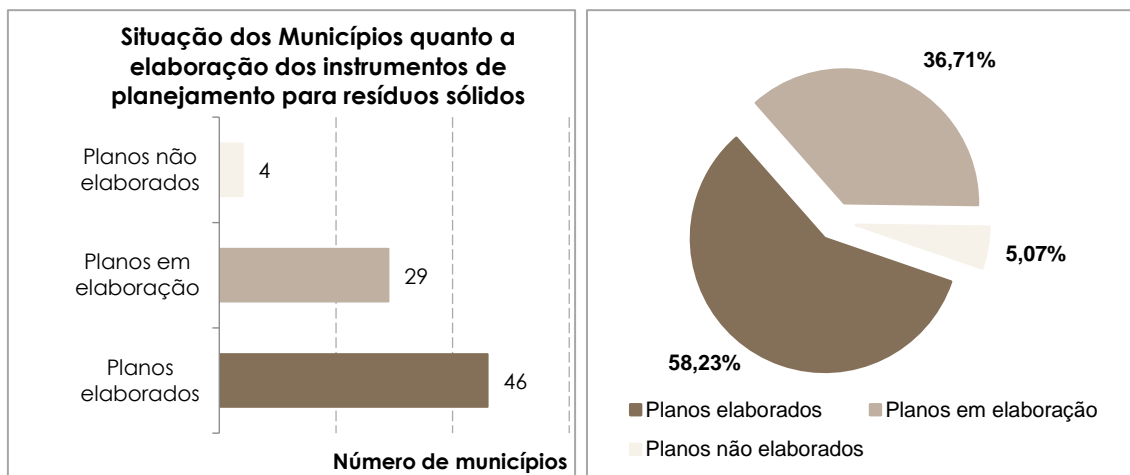


Gráfico 21 – Existência de planejamento da gestão dos resíduos sólidos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A Figura 23 apresenta, esquematicamente, as informações complementares referentes aos instrumentos de planejamento da gestão de resíduos sólidos elaborados para os municípios do estado de Mato Grosso do Sul.

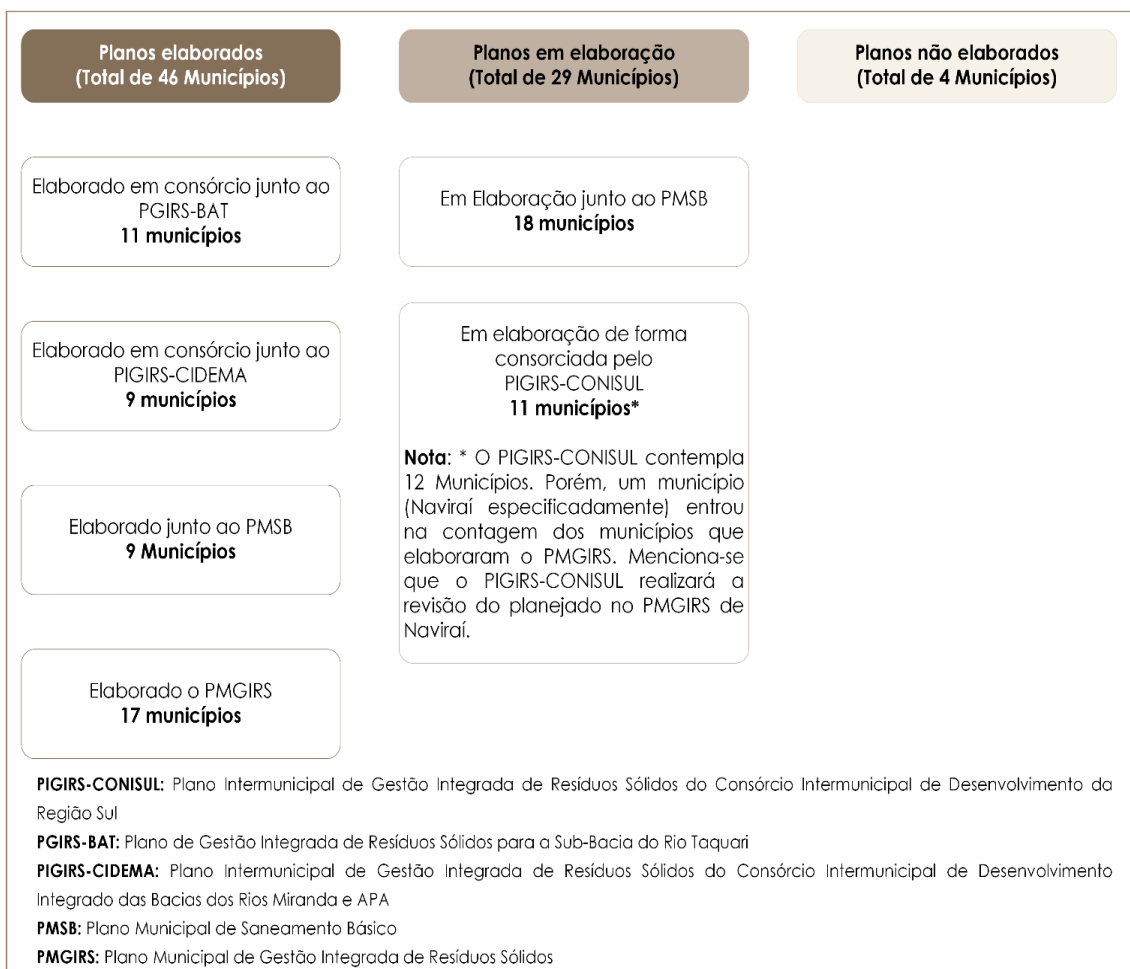


Figura 23 – Esquemática referente a existência de planejamento da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A Tabela 6 expõe a situação de cada Município quanto à elaboração de instrumentos de planejamento específicos (Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou equivalentes).

Tabela 6 – Situação dos municípios quanto à elaboração de instrumentos de planejamento específicos.

Município	Situação quanto à elaboração de planejamento específico (Planos)
Água Clara	PMGIRS elaborado junto ao PMSB
Alcinópolis	Elaborado junto ao PGIRS-BAT ² (o conteúdo foi revisado no PMSB)
Amambai	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Anastácio	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Anaurilândia	Em elaboração junto ao PMSB
Angélica	Em elaboração junto ao PMSB
Antônio João	Inexistente
Aparecida do Taboado	PMGIRS elaborado
Aquidauana	Em elaboração junto ao PMSB
Aral Moreira	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Bandeirantes	Inexistente
Bataguassu	Em elaboração junto ao PMSB
Batayporã	Elaborado junto ao PMSB
Bela Vista	PMGIRS elaborado
Bodoquena	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Bonito	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Brasilândia	Em elaboração junto ao PMSB
Caarapó	PMGIRS elaborado
Camapuã	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Campo Grande	Elaborado junto ao PMSB
Caracol	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Cassilândia	Em elaboração junto ao PMSB
Chapadão do Sul	Elaborado junto ao PMSB
Corguinho	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Coronel Sapucaia	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Corumbá	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Costa Rica	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Coxim	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Deodápolis	Em elaboração junto ao PMSB
Dois Irmãos do Buriti	Em elaboração junto ao PMSB
Douradina	PMGIRS elaborado
Dourados	PMGIRS elaborado ³
Eldorado	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Fátima do Sul	Em elaboração junto ao PMSB
Figueirão	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Glória de Dourados	Em elaboração junto ao PMSB

² O Município de Alcinópolis está concluindo seu PMSB cuja vertente de Resíduos Sólidos servirá como a Revisão do planejamento proposto na PGIRS-BAT;

³ O PMGIRS de Dourados foi elaborado anteriormente à promulgação da Lei nº 12.305/2010, portanto o instrumento encontra-se desatualizado.



Município	Situação quanto à elaboração de planejamento específico (Planos)
Guia Lopes da Laguna	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Iguatemi	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Inocência	Em elaboração junto ao PMSB
Itaporã	Em elaboração junto ao PMSB
Itaquiraí	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL/ PMSB iniciado com elaboração paralisada ⁴
Ivinhema	Em elaboração junto ao PMSB
Japorã	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Jaraguari	Em elaboração junto ao PMSB
Jardim	Elaborado junto ao PMSB
Jateí	PMGIRS elaborado
Juti	Inexistente
Ladário	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Laguna Carapã	Elaborado junto ao PMSB
Maracaju	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Miranda	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Mundo Novo	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Naviraí	PMGIRS elaborado ⁴
Nioaque	PMSB contemplando conteúdo do PMGIRS iniciado com elaboração paralisada ⁵
Nova Alvorada do Sul	PMGIRS elaborado
Nova Andradina	PMGIRS elaborado
Novo Horizonte do Sul	PMGIRS elaborado
Paraíso das Águas	PMGIRS elaborado
Paranaíba	PMGIRS elaborado
Paranhos	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Pedro Gomes	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Ponta Porã	Elaborado junto ao PMSB
Porto Murtinho	Elaborado junto ao PIGIRS-CIDEMA
Ribas do Rio Pardo	PMSB contemplando conteúdo do PMGIRS iniciado com elaboração paralisada ⁴
Rio Brilhante	PMGIRS elaborado
Rio Negro	Em elaboração junto ao PMSB
Rio Verde de Mato Grosso	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Rochedo	Em elaboração junto ao PMSB
Santa Rita do Pardo	Em elaboração junto ao PMSB
São Gabriel do Oeste	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Selvíria	PMGIRS elaborado
Sete Quedas	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL
Sidrolândia	Elaborado junto ao PMSB
Sonora	Elaborado junto ao PGIRS-BAT
Tacuru	Em elaboração junto ao PIGIRS-CONISUL

⁴ O Município de Naviraí está sendo contemplado no PIGIRS-CONISUL, instrumento que revisará e atualizará seu respectivo PMGIRS.

⁵ Referente à existência de planejamento específico para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, ressalta-se que o Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Nioaque e Ribas do Rio Pardo integrarão os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico cuja elaboração está paralisada devido à imbróglis envolvendo recurso da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). A problemática já perdura mais de 3 anos em Nioaque e cerca de 2 anos em Ribas do Rio Pardo. Itaquiraí também apresenta a mesma problemática quanto ao PMSB, porém, é contemplado no PIGIRS-CONISUL.

Município	Situação quanto à elaboração de planejamento específico (Planos)
Taquarussu	Elaborado junto ao PMSB
Terenos	Elaborado junto ao PMSB
Três Lagoas	PMGIRS elaborado
Vicentina	PMGIRS elaborado

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quadro 7 – Consórcios Existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Consórcios Públicos instituídos	Municípios abrangidos
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia (CIDECO)	Glória de Dourados, Deodápolis, Jatei, Vicentina, Fátima do Sul, Itaporã, Douradina, Rio Brilhante, Novo Horizonte do Sul e Nova Alvorada do Sul.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento da Costa Leste (CIDECOL)	Água Clara, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Ribas do Rio Pardo, Selvíria e Três Lagoas.
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias Hidrográficas do Rio Miranda e Apa (CIDEMA)	Anastácio, Antônio João, Aquidauana, Bela Vista, Bonito, Camapuã, Caracol, Corguinho, Corumbá, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Ladário, Maracaju, Miranda, Nioaque, Porto Murtinho, Rio Negro, Rochedo e Sidrolândia.
Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema (CODEVALE)	Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari (COINTA)	Alcinópolis, Bandeirantes, Costa Rica, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento Sustentável da Região Sul de Mato Grosso do Sul (CONISUL)	Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.5.1.6 ICMS Ecológico no Estado de Mato Grosso do Sul

O ICMS Ecológico é um mecanismo tributário que possibilita aos municípios acesso a parcelas maiores que àquelas que já têm direito dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em leis estaduais. Assim, no estado de Mato Grosso do Sul, os 25% do ICMS destinados aos municípios são compostos da seguinte maneira:

- ✓ 7% divididos igualmente entre todos os municípios;
- ✓ 5% em função da extensão territorial do município;
- ✓ 5% em virtude do número de eleitores;
- ✓ 3% conforme o índice resultante do percentual da receita própria;
- ✓ 5% o critério ambiental, a ser dividido entre os municípios que tenham parte de seu território integrando terras indígenas homologadas, unidade de conservação da natureza devidamente inscrita no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e, ainda, aos que possuam plano de gestão, sistema de coleta seletiva e disposição final de resíduos sólidos, devendo esta última, ser devidamente licenciada.

Segundo o Decreto Estadual nº 14.366, de 29 de dezembro de 2015, dos 5% do ICMS Ecológico, 7/10 são destinados ao rateio entre os municípios que tenham em parte de seu território terras indígenas homologadas e território com Unidades de Conservação devidamente

inscritas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e 3/10 são destinados ao rateio entre os municípios que possuam atividades e/ou instrumentos voltados para correta gestão dos resíduos sólidos, os quais são distribuídos em:

- ✓ Municípios que possuem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, com conteúdo mínimo elencado no art. 19 da Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010;
- ✓ Municípios que possuem sistema de coleta seletiva que atenda pelo menos 25% do volume de resíduos gerados, comprovados através da geração *per capita* diagnosticada no Plano de Gestão de Resíduos;
- ✓ Municípios que comprovem disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos.

Conforme informações disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso do Sul (SEMADE), em 2015, dos 79 municípios sul-mato-grossenses, apenas 41 apresentaram pontuação em resíduos sólidos para o ICMS Ecológico. Dentre estes, 35 municípios pontuaram no quesito referente a plano de gestão de resíduos sólidos, 27 municípios obtiveram por comprovarem a disposição final, ambientalmente adequada de resíduos sólidos e apenas 14 municípios comprovaram possuir sistema de coleta seletiva implementado.

Cita-se ainda que apenas 10 municípios dos 41 acima citados obtiveram pontuação para os três critérios supracitados, 15 pontuaram em dois critérios e 16 pontuaram apenas em um único critério (Gráfico 22).

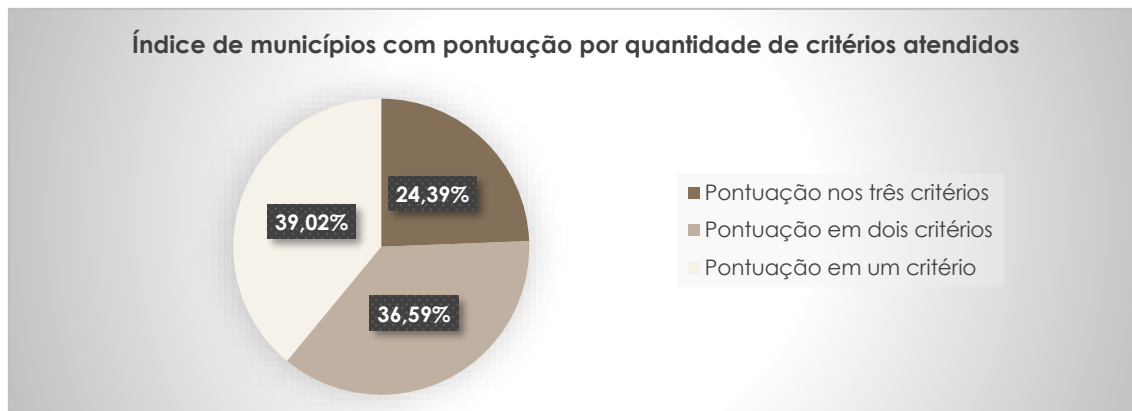


Gráfico 22 – Índice de municípios com pontuação por quantidade de critérios do ICMS Ecológico para resíduos sólidos em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações da SEMADE, 2015.

Por fim, ressalta-se que dos 15 municípios que tiveram pontuação por atendimento de dois dos critérios, 73,33% atenderam a existência de plano de gestão dos resíduos sólidos e disposição final, ambientalmente adequada, enquanto 20,00% pontuou por ter coleta seletiva e plano de gestão de resíduos sólidos, e 6,67% pontuou por ter coleta seletiva e disposição final. Com relação aos municípios que atenderam apenas um dos critérios (16 municípios), 68,75% apresentaram, com pontuação, a existência de plano de gestão de resíduos sólidos e 31,25% pontuaram a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

No intuito de ilustrar a situação da distribuição do ICMS Ecológico no Estado de Mato Grosso do Sul, elaborou-se a Figura 24

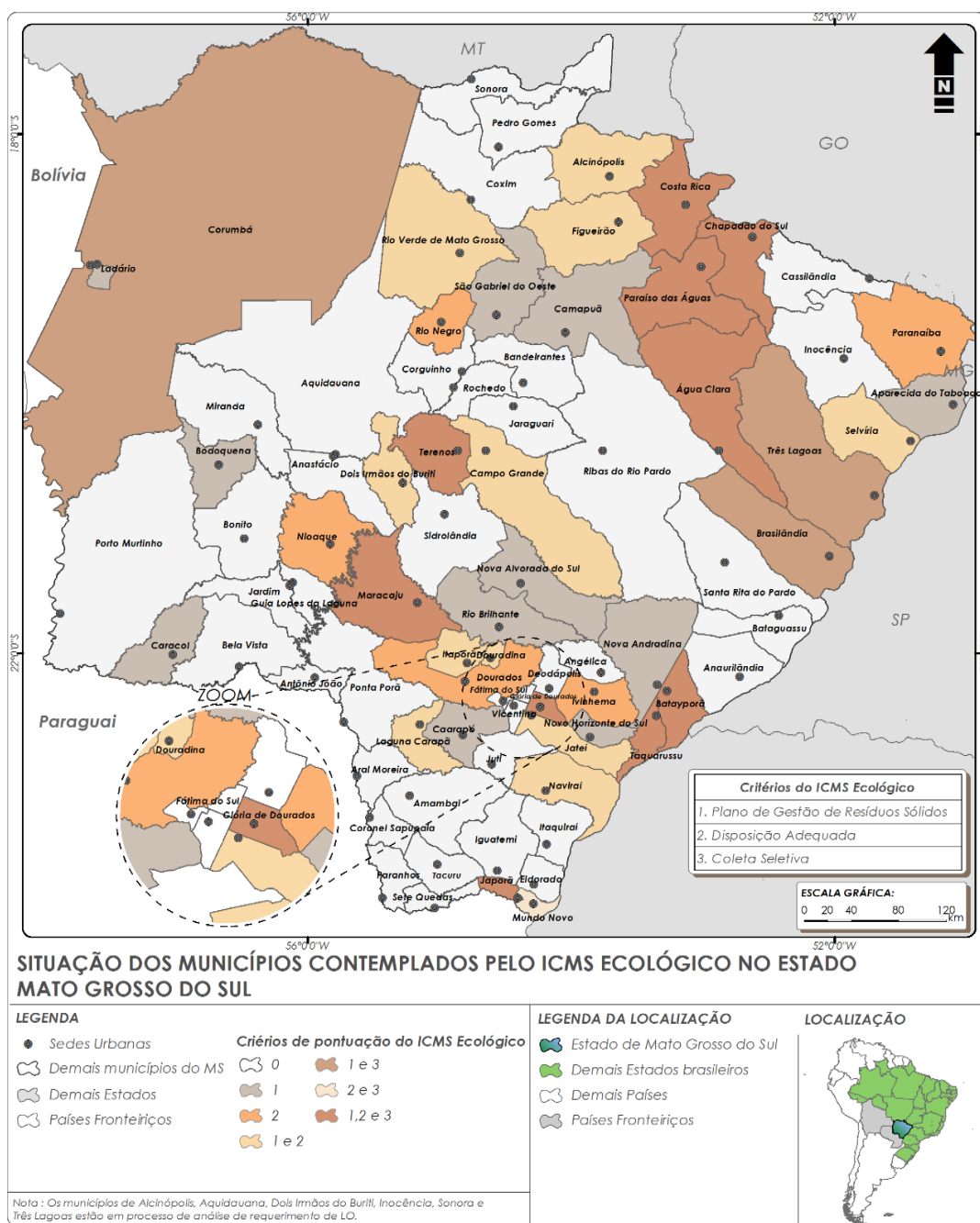
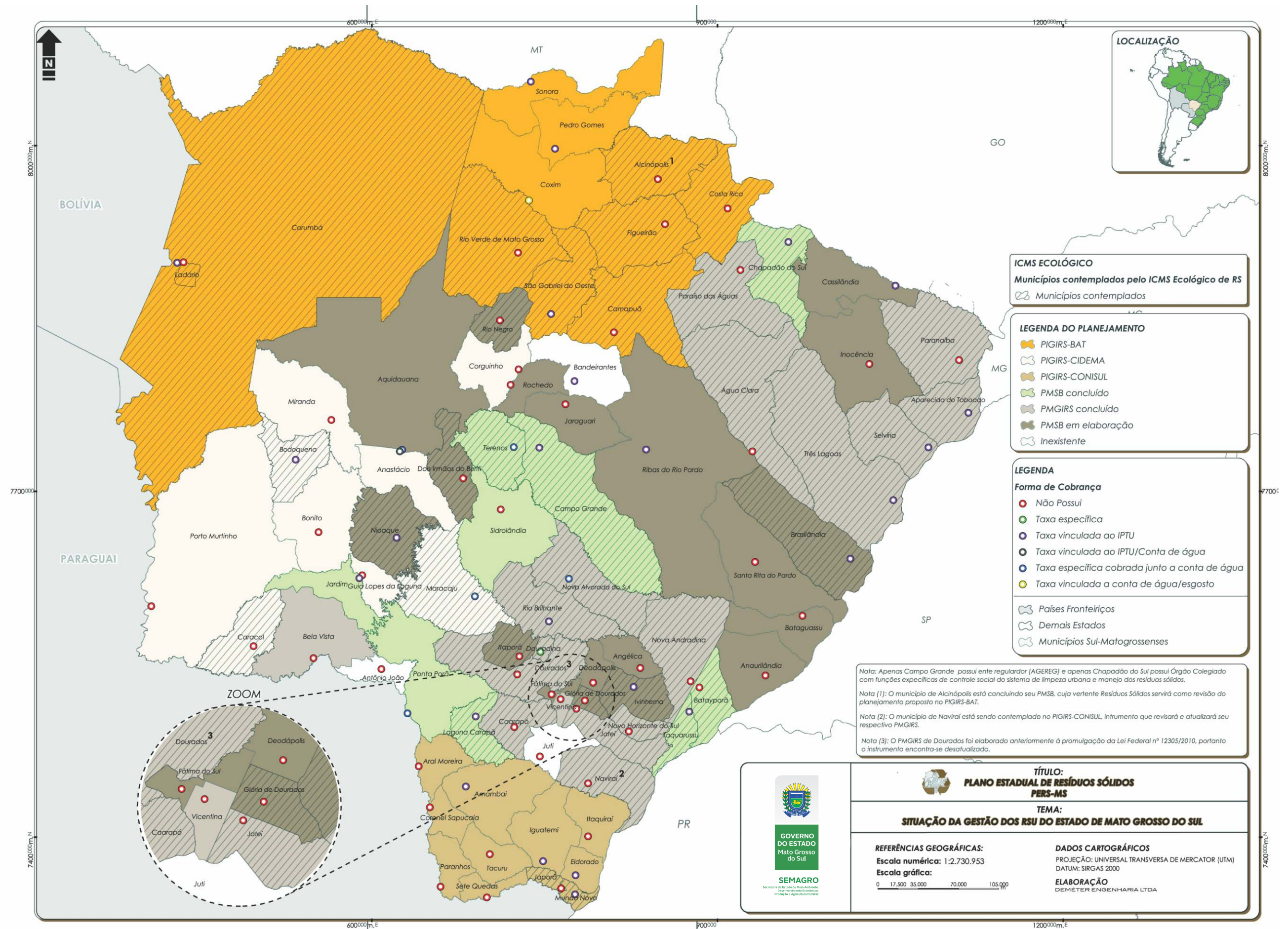


Figura 24 – Municípios do Estado de Mato Grosso do Sul beneficiados pelo ICMS Ecológico no ano de 2015.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.5.1.7 Síntese da gestão dos resíduos sólidos urbanos

No intuito de expor de forma visual os dados apresentados neste subcapítulo, foi elaborado o Mapa 1, no qual são indicados os dados sobre as formas de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a existência de ente para a regulação dos serviços públicos de limpeza urbana, os aspectos financeiros, a presença de órgão colegiado para o controle social, os municípios contemplados pelo ICMS Ecológico de Resíduos Sólidos, bem como a existência de planos municipais/intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos ou equivalentes e de consórcios públicos constituídos no Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 1 - Situação da Gestão dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.5.2 Aspectos institucionais para gestão integrada de resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul

Os aspectos institucionais estão relacionados com as formas e limites de participação, principalmente, da administração pública estadual, na gestão integrada de resíduos sólidos. Portanto, este subcapítulo objetiva apresentar as principais informações relacionadas à estrutura institucional do Estado de Mato Grosso do Sul para o planejamento, fiscalização, regulação e controle social para estes serviços, de modo que administração estadual possa promover a melhoria institucional, propiciando cumprimento das metas definidas no capítulo 06 deste Plano.

Seguindo esta premissa, a organização administrativa do Estado de Mato Grosso do Sul, instituída pela Lei Estadual nº 4.640 de 24 de dezembro de 2014, é constituída por dois conjuntos organizacionais permanentes, representados pela administração direta e pela administração indireta. A Administração Pública Direta é constituída pelas Secretarias de Estado, pela Procuradoria-Geral do Estado e pela Controladoria Geral do Estado. Já a Administração Pública Indireta compreende entidades com função de auxiliar no aperfeiçoamento das ações executivas da Administração Pública Direta no desempenho das atividades, sendo elas:

- Autarquias;
- Fundações;
- Empresas públicas; e
- Sociedades de economia mista.

Atualmente a estrutura administrativa do Estado de Mato Grosso do Sul é formada pelo Gabinete do Governador, o Gabinete do Vice-Governador, a Governadoria Regional, a Casa Militar, a Procuradoria-Geral do Estado, 13 Secretarias de Estado e diversos órgãos da Administração Pública Indireta, ilustrada na Figura 15.

A partir dos dados apresentados, os próximos itens buscam caracterizar, de maneira sistemática, as áreas de atuação e a composição dos órgãos da administração direta e indireta que possuem relação com a gestão de resíduos sólidos.

ORGANOGRAMA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

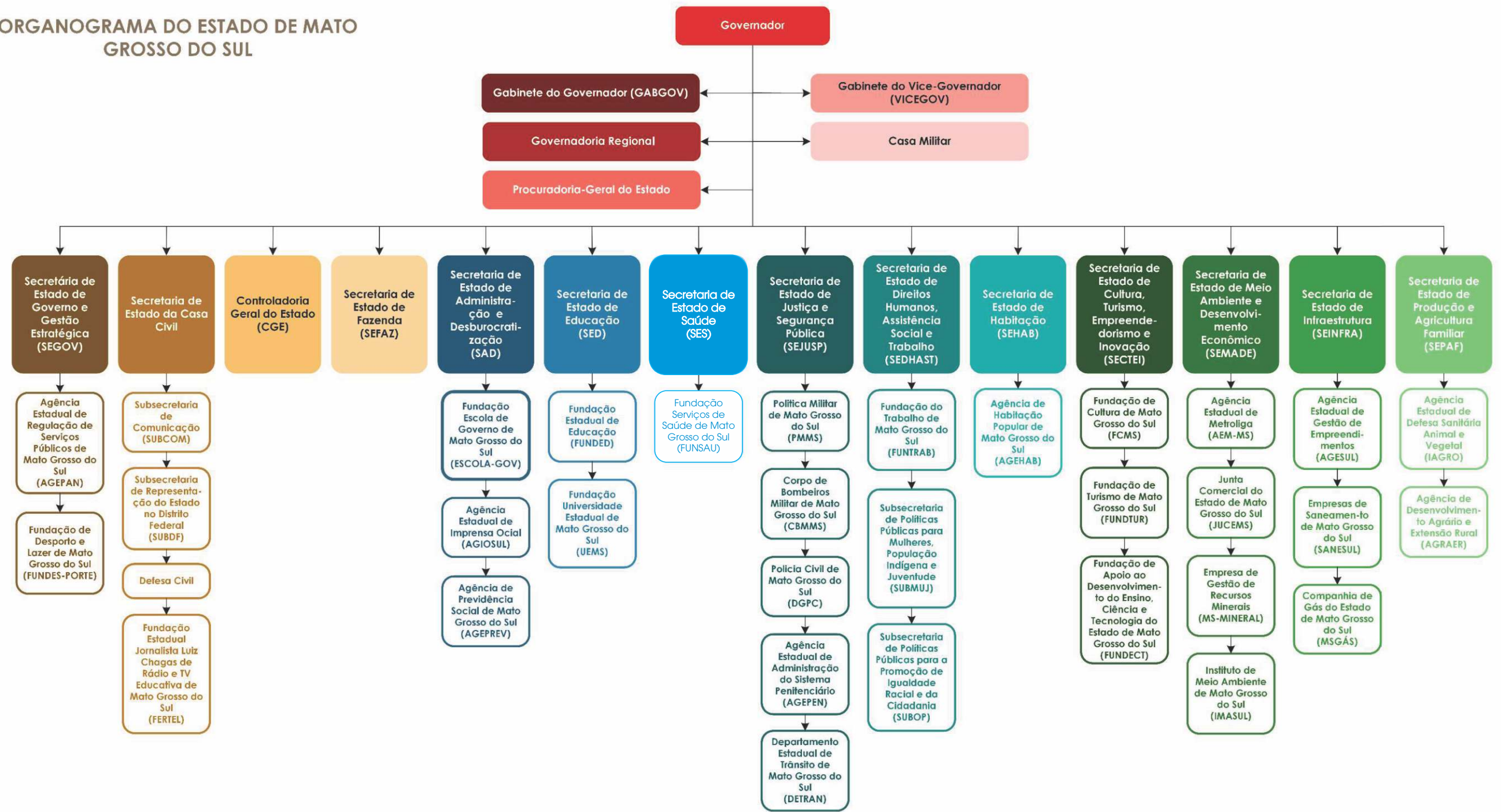


Figura 25 - Estrutura organizacional do Poder Público Estadual de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da Lei Estadual 4.640 (2015).

2.5.2.1 Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico⁶ (SEMADE)

Considerando-se as competências legalmente conferidas à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE), observa-se que a vigorosa e planejada atuação de tal órgão estadual é essencial para a concretização de toda a gestão estratégica dos resíduos sólidos proposta neste Plano.

Desta forma, compete à SEMADE:

- ✓ Apoiar os municípios na elaboração de políticas ambientais e na organização de estruturas de controle e licenciamento;
- ✓ Planejamento, coordenação, supervisão e controle das ações relativas ao meio ambiente e aos recursos hídricos, visando a compatibilização do desenvolvimento econômico e equilíbrio ambiental;
- ✓ Formulação e a execução da política e das diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente e recursos hídricos;
- ✓ Integração com entidades públicas e privadas para a obtenção de recursos necessários e de apoio técnico especializado, relativos à recuperação, à melhoria e à preservação do meio ambiente;
- ✓ O estímulo a programas, projetos e a ações que otimizem a utilização sustentável dos recursos naturais, visando o desenvolvimento econômico, compatível com a conservação da boa qualidade de vida;
- ✓ A difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, a divulgação de dados e informações ambientais, com vistas à formação de uma consciência coletiva sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- ✓ A supervisão e a coordenação da administração e a execução dos atos de registro da atividade comercial no Estado de Mato Grosso do Sul;
- ✓ A promoção econômica e a geração de oportunidades, visando a atração, a localização, a manutenção e o desenvolvimento de iniciativas industriais e comerciais de sentido econômico para o Estado;
- ✓ O acompanhamento das ações, em articulação com a Secretaria de Estado de Habitação e a Secretaria de Infraestrutura, relativas às fontes alternativas de energia, bem como à infraestrutura necessária para o desenvolvimento sustentável do Estado;
- ✓ O apoio à promoção das medidas de defesa, de preservação e de exploração econômica dos recursos minerais do Estado, em articulação com a entidade da administração estadual, detentora da competência para a execução de atividades

⁶ No período de elaboração do Diagnóstico Situacional do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul, a secretaria responsável pela coordenação do PERS-MS era denominada Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC). No ano de 2014 a referida secretaria foi extinta, sendo criada a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE) que deu sequência aos trabalhos da primeira, sendo esta considerada nos dados compilados do Diagnóstico Situacional do PERS-MS. Já na fase final de construção deste instrumento de planejamento foi publicado no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul (Diário Oficial nº 9.369, de 15 de março de 2017) o Decreto Estadual nº 4.982 que reorganiza a estrutura básica do Poder Executivo do Estado de Mato Grosso do Sul instituindo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO) no lugar da antiga SEMADE. Desta forma, o presente diagnóstico expõe os aspectos institucionais da SEMADE existente à época da compilação do diagnóstico, porém todo o planejamento proposto neste Plano considerou a nomenclatura e atribuições da SEMAGRO.

relacionadas à pesquisa, à assistência técnica e à exploração de jazidas minerais do Estado;

A SEMADE possui uma estrutura organizacional, dividindo-se em entidades vinculadas e superintendências de cunho de execução e operação, que possuem diferentes funções, entre elas o planejamento de ações voltadas para projetos desenvolvimento econômico financeiro bem como execução de programas que visam a sustentabilidade ambiental. Desta forma, no intuito de ilustrar a estruturação organizacional da referida secretaria elaborou-se Figura 26.

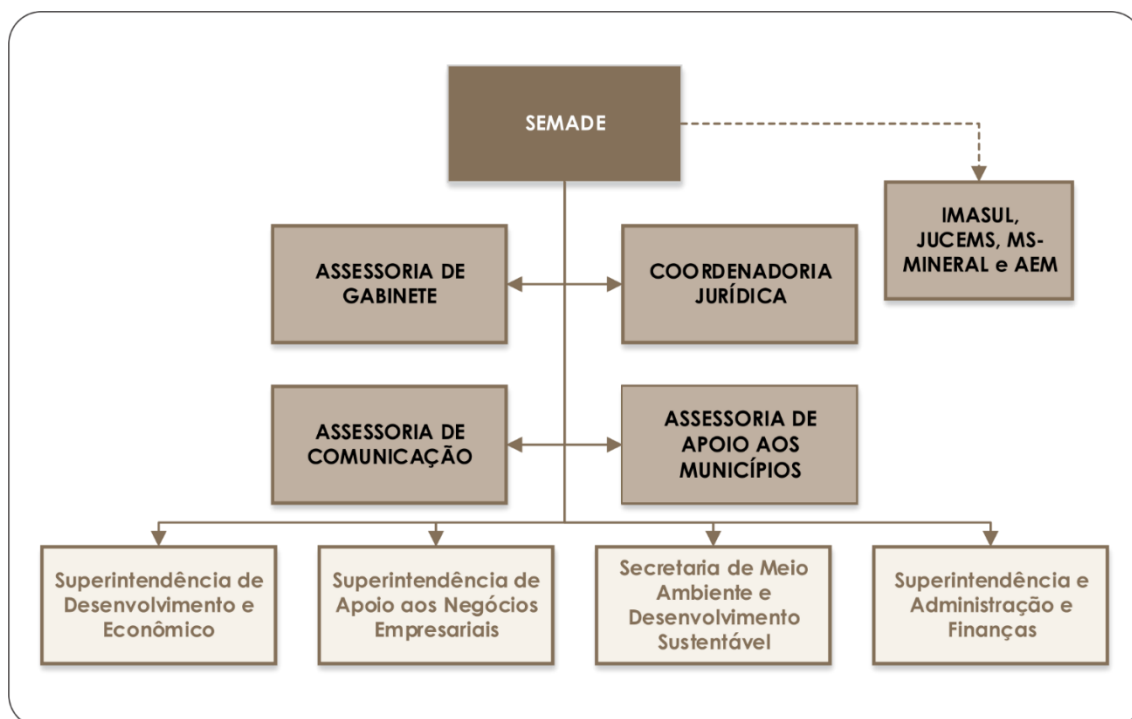


Figura 26 – Estrutura Organizacional da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), como autarquia vinculada à SEMADE, voltada à implantação e consolidação da gestão ambiental no estado, possui um importante papel na execução de todo planejamento exposto neste Plano, atuando no licenciamento e fiscalização das atividades de maior relevância pertinentes à esfera de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, sendo o mesmo tratado detalhadamente no subcapítulo 2.5.2.2.

2.5.2.2 Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL)

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), de acordo com o Decreto nº12.725/2009, é uma entidade pública integrante da administração indireta do Poder Executivo, de natureza autárquica, com autonomia administrativa e operacional é um instituto vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE) e tem como finalidade propor, coordenar e executar a política de meio ambiente em todo território estadual, fazendo cumprir as legislações federal e estadual sobre essas atividades. Partindo do exposto, o referido órgão ambiental tem como principais competências:

- ✓ Planejar, coordenar, supervisionar e controlar as ações relativas ao meio ambiente, visando a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- ✓ Incentivar, promover e executar pesquisas, estudos, levantamentos técnicos e monitoramento visando a manutenção da qualidade e a quantidade dos recursos ambientais;
- ✓ Conceder o licenciamento ambiental e realizar o controle de obras, empreendimentos e atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e ou modificadoras do meio ambiente;
- ✓ Promover e apoiar as ações relacionadas com a conservação e a recuperação das áreas ameaçadas de degradação e das já degradadas por atividades econômicas de qualquer natureza;
- ✓ Coordenar e executar programas, projetos e atividades, diretamente ou mediante convênio com órgãos ou entidades voltadas à proteção, à manutenção, à recuperação e aos usos dos recursos naturais do meio urbano e rural.

2.5.2.3 Secretaria de Estado de Habitação (SEHAB)

A Secretaria de Estado de Habitação é um órgão integrante das Estruturas para Gestão da Administração do Poder Executivo, sendo a mesma responsável pela promoção de políticas públicas, tendo como atribuição principal a formulação, elaboração e execução de programas de desenvolvimento das produções habitacionais e de promoção do desenvolvimento urbano em todos os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Assim, de acordo com o Decreto nº 14.170/2015, entre as competências da SEHAB destacam-se:

- ✓ Formulação de política habitacional do Estado, definindo diretrizes, bem como o planejamento, coordenação e monitoramento dos programas e projetos instituídos;
- ✓ Promover subsídios objetivando a viabilização dos empreendimentos;
- ✓ Fomento às ações do mercado imobiliário, objetivando a viabilização de empreendimentos habitacionais;
- ✓ Dar suporte aos municípios para elaboração de projetos e de planos de trabalhos para captação de recursos técnicos, administrativos e financeiros para o desenvolvimento socioeconômico das cidades;
- ✓ Programar os investimentos com os recursos do Fundo de Habitação de Interesse Social (FEHIS) e integrar discussões junto ao Conselho Gestor do Fundo de Habitação do Interesse Social (CONGEFEHIS).

De acordo com o Decreto Nº 14.170/2015, a Secretaria de Habitação possui uma estrutura organizacional, dividindo-se entidades vinculadas e superintendências de cunho de execução e operação, que possuem diferentes funções, entre elas o planejamento das políticas habitacional no estado de Mato Grosso do Sul. Assim, no intuito de ilustrar a estruturação organo-operacional da SEHAB, elaborou-se a Figura 27.

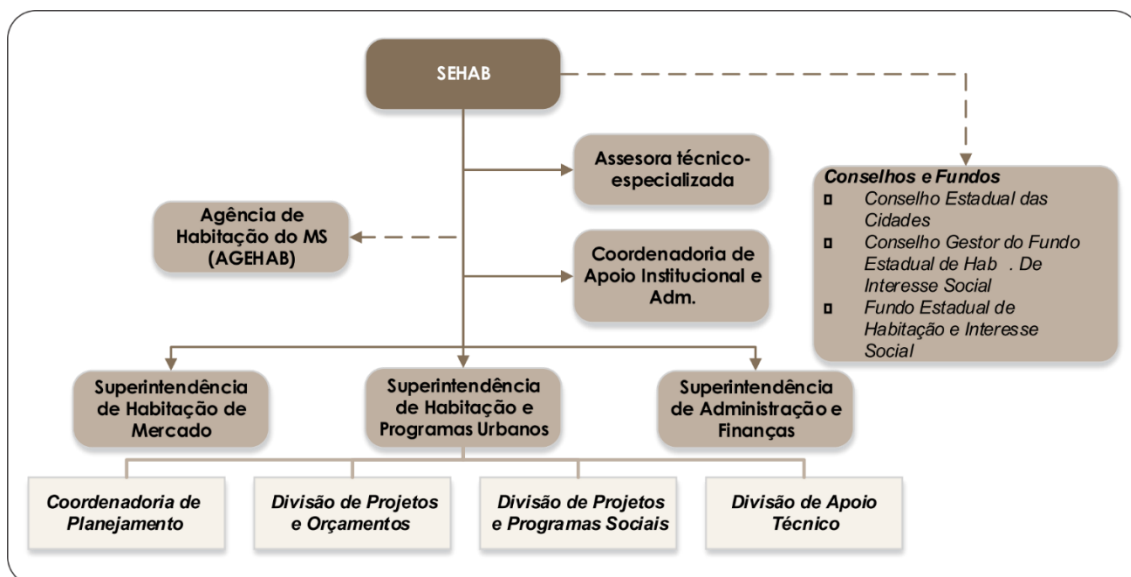


Figura 27 – Estruturação da Secretaria de Estado de Habitação (SEHAB).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Decreto N° 14.170/2015.

Insta observar que o Conselho Estadual das Cidades (CEC-MS) possui papel fundamental na elaboração e validação de planos voltados ao desenvolvimento urbano, possuindo grande influência diante das decisões licitatórias tanto quanto a implementação de planos de resíduos sólidos.

2.5.2.4 Secretaria de Estado de Infraestrutura (SEINFRA)

Reestruturada de acordo com o Decreto n° 14.168/2015, a Secretaria de Estado de Infraestrutura é um órgão integrante das Estruturas Finalísticas de Gestão da Administração do Poder Executivo, e tem como atribuição a elaboração de estudos e proposição de políticas públicas, orientando os agentes públicos e privados em suas atividades para o desenvolvimento sustentável do Estado de Mato Grosso do Sul. Deste modo, de acordo com o referido Decreto compete à SEINFRA:

- ✓ O estudo, a proposição e o desenvolvimento das políticas públicas de viação, transporte, infraestrutura, obras públicas e a gestão política de distribuição de gás, energia e saneamento básico em articulação com políticas do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- ✓ Acompanhamento dos planos estaduais e federais de exploração e fornecimento de energia;
- ✓ Elaboração de estudos e pesquisas, destinados ao planejamento global de transportes do Estado e sua integração às redes de transporte federal e municipal;
- ✓ Promoção de estudos e pesquisas destinados à gestão de empreendimentos relativos à urbanização, objetivando o desenvolvimento regional integrado;
- ✓ Controle operacional e formal dos recursos federais repassados ao Estado para aplicação nos setores de transportes, infraestrutura, obras públicas, saneamento, energia e gás natural;

- ✓ Controle e a fiscalização dos custos operacionais do setor de transportes, obras públicas, saneamento, energia e gás natural e a promoção de medidas, visando à maximização dos investimentos estaduais nessas áreas;
- ✓ Execução dos serviços técnicos concernentes aos problemas de erosão, recuperação de solos, conservação e recuperação da cobertura florestal para proteção de nascentes e matas ciliares e de saneamento ambiental, em articulação com as Políticas de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

No que concerne à estrutura organo-operacional da Secretaria de Estado de Infraestrutura, a mesma possui órgãos colegiado, assessoramento, gerencial e de execução e de gestão instrumental, bem como três importantes entidades vinculadas sendo elas: Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL), Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL) e a Companhia de Gás do Estado de Mato Grosso do Sul (MSGÁS). Frisa-se ainda a participação de uma unidade vinculada chamada de Coordenadoria Jurídica da PGE. Assim, no intuito de ilustrar a estruturação básica da SEINFRA elaborou-se Figura 28.

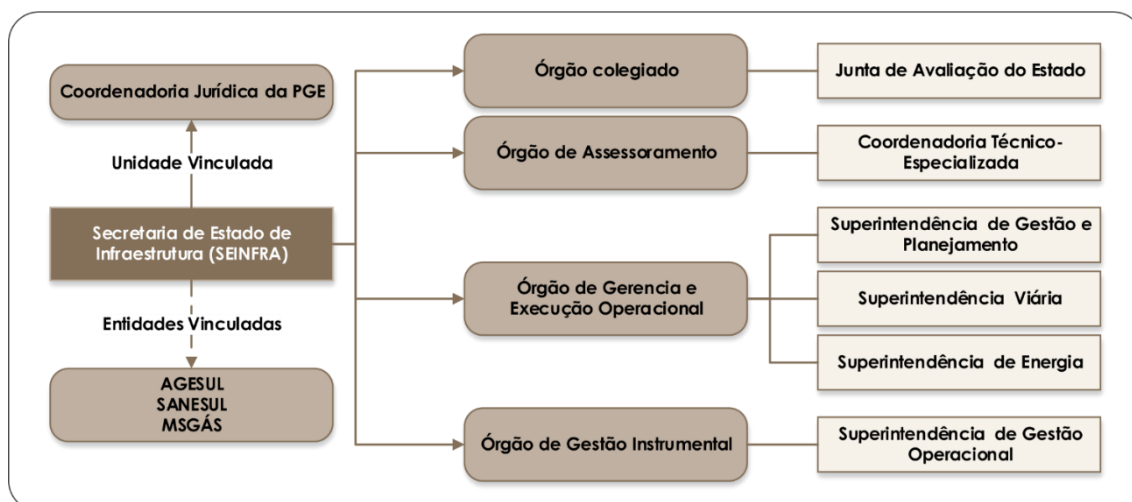


Figura 28 – Estruturação da Secretaria de Estado de Infraestrutura.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Decreto nº 14.168/2015.

2.5.2.5 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

Criada pela Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é uma agência reguladora caracterizada pela independência administrativa, estabilidade de seus dirigentes e autonomia financeira, atuando em todos os setores relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira. Compete à ANVISA tanto a regulação sanitária, quanto a regulação econômica do mercado brasileiro.

Possui ainda a responsabilidade pela coordenação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), juntamente, com outros órgãos públicos relacionados direta ou indiretamente ao setor de saúde.

Sua finalidade institucional é a promoção da proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, processos e insumos e das

tecnologias a eles relacionados. Ademais, quando relacionada à vertente do manejo de resíduos sólidos, a ANVISA, exerce o controle de portos, aeroportos e fronteiras e a interlocução junto ao Ministério das Relações Exteriores e instituições financeiras para tratar de assuntos relacionados na área de vigilância sanitária.

2.5.2.6 Secretaria de Estado de Governo e Gestão Estratégica (SEGOV)

A Secretaria de Estado de Governo e Gestão Estratégica, além da assessoria direta e imediata ao Governador do Estado na sua representação funcional e social, possui como principais competências:

- Apoio financeiro e administrativo aos órgãos da Governadoria do Estado e às unidades de consultoria e assessoria direta ao Governador do Estado e ao Vice-Governador;
- Coordenação, o monitoramento e a integração das ações do Governo;
- Formulação de diretrizes, a coordenação das políticas e ações para negociações internacionais e a articulação para captação de recursos financeiros de organismos multilaterais e de agências governamentais estrangeiras, destinados a programas e a projetos do setor público estadual;
- Realização de ações fiscalizadoras para a preservação da eficiência econômica e técnica dos serviços públicos concedidos, visando a propiciar condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, universalidade e a estabilidade nas relações entre o poder concedente, as entidades reguladas e os usuários;
- Promoção de ações visando a assegurar a prestação de serviços públicos concedidos aos usuários, de forma adequada e em condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade nas suas tarifas;
- Avaliação e o monitoramento da ação governamental e dos órgãos e das entidades da administração pública estadual, em especial, das metas e programas prioritários definidos pelo Governador;
- Promoção da gestão da governabilidade, por meio de sistemas integrados de informações, de apoio ao processo decisório de governo, da articulação dos gestores, da normatização dos sistemas estruturantes de gestão e da prestação de contas à sociedade;
- Elaboração de estudos, pesquisas e análises globais, setoriais, regionais e urbanas, requeridos pela programação econômica e social do Governo do Estado, em articulação com os órgãos públicos e privados e, em particular, com as instituições de ensino superior do Estado;
- Coordenação, a orientação e a supervisão da elaboração do plano plurianual, da lei de diretrizes orçamentárias, da lei orçamentária anual e de projetos especiais de desenvolvimento, assim como a elaboração de relatórios de ação de governo para subsidiar a elaboração de mensagens do Governador à Assembleia Legislativa;
- Acompanhamento gerencial, físico e financeiro da execução orçamentária, sem prejuízo da competência atribuída a outros órgãos ou entidades da Administração Pública Estadual;
- Coordenação de todo o processo relativo à coleta de informações para a condução dos estudos e levantamento do orçamento participativo e da elaboração do orçamento anual;

- Desenvolvimento de atividades relacionadas à estatística, geografia, cartografia e aerofotogrametria, de interesse do Estado;
- Pesquisa de informações econômico-financeiras, sua consolidação e divulgação sistemática entre os órgãos da administração pública e disponibilização à iniciativa privada e entidades não governamentais;
- Disseminação de informações públicas e viabilização do acesso, fácil e em tempo real, as informações existentes em órgãos e entidades públicas ou privadas e nacionais;
- Formulação de planos, programas e projetos de desenvolvimento regional e urbano, visando à gestão democrática, por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade.

No que concerne à estrutura organo-operacional da Secretaria de Estado de Governo e Gestão Estratégica (SEGOV), a mesma possui como entidades vinculada a ela a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN), na qual recomenda-se que a referida agência passe por uma reestruturação administrativa e passe a regular os serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul.

Destaca-se que a AGEPAN tem por atribuições a regulação e a fiscalização dos serviços de interesse público de natureza econômica, de competência do Estado de Mato Grosso do Sul, atuando para que os serviços prestados pelas operadoras delegadas, públicas ou privadas, sejam adequados, assegurando a qualidade desses serviços a preços justos e os direitos dos usuários. Exerce, também, a função de mediação de conflitos entre as operadoras delegadas (concessionárias, permissionárias ou autorizadas) e os usuários, e entre as próprias empresas dos setores regulados.

2.6 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este subcapítulo apresenta o diagnóstico situacional da gestão integrada de resíduos sólidos, no estado de Mato Grosso do Sul, consolidando as informações atuais acerca da gestão e gerenciamento praticados, através do levantamento de dados secundários, informados pelos gestores municipais e responsáveis pelos diversos setores diretamente relacionados a estes serviços, bem como pela coleta de informações através de visita técnica *in loco*, que ocorreu entre os meses de maio e novembro de 2014.

Na etapa de levantamento de dados, foram observados os principais equipamentos e a operacionalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos municípios sul mato-grossenses que abrangem a varrição, capina, roçada e poda, as formas de acondicionamento temporário, a coleta e o destino final dos diversos tipos de resíduos sólidos gerados.

Em síntese, o diagnóstico situacional da gestão e do gerenciamento das estruturas e dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dos municípios sul mato-grossenses embasou-se em instrumentos de planejamento pré-existent, destacando-se os Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Planos Municipais de Saneamento Básico, informações e dados fornecidos pelos gestores públicos,

visitas técnicas *in loco*, bem como informações advindas dos questionários padronizados fornecidos pela empresa contratada, preenchidos pelos gestores municipais.

Desta forma, o presente capítulo é apresentado, caracterizando cada uma das tipologias de resíduos sólidos, compilando e integrando cada uma das informações obtidas de forma sintética. Ainda, é apresentada a identificação das áreas de passivos ambientais oriundos da disposição final de resíduos sólidos existentes nos municípios. Ademais, no intuito de facilitar o entendimento dos leitores e gestores municipais, a Tabela 7 apresenta as tipologias de resíduos descritas neste capítulo.

Tabela 7 – Tipologia dos resíduos sólidos abordados neste diagnóstico situacional

Tipologia
Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços
Resíduos de limpeza pública
Resíduos da construção civil
Resíduos volumosos
Resíduos de serviço de saúde
Resíduos da logística reversa obrigatória
Resíduos sólidos industriais
Resíduos sólidos agrossilvopastoris
Resíduos de saneamento
Resíduos de serviço de transporte

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.1 Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço

Os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços consistem nos resíduos provenientes das residências, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, sendo constituídos basicamente de papeis, plásticos, matéria orgânica, metais diversos, vidros, dentre outros.

Nos itens a seguir, são descritas as situações diagnosticadas com relação a esta tipologia de resíduos sólidos para o Estado de Mato Grosso do Sul, contemplando geração, composição gravimétrica, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.

2.6.1.1 Geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) define resíduos sólidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido 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 técnicas ou, economicamente, inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. A geração de resíduos sólidos é o ato do gerador descartar este.

Conhecer a geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço de um estado é de grande importância para a concepção e eficiência da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos, bem como para o dimensionamento das infraestruturas que o compõe. Neste sentido, a partir do número de habitantes residentes nas sedes urbanas de Mato Grosso do Sul, foi estimada uma geração diária de 1.892,82 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço para o estado.

Insta observar que grande parte desta geração diária de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços (43,77%) é proveniente da quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço produzida na capital sul-mato-grossense, ou seja, Campo Grande apresenta maior geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço com produção diária de, aproximadamente, 828,60 toneladas.

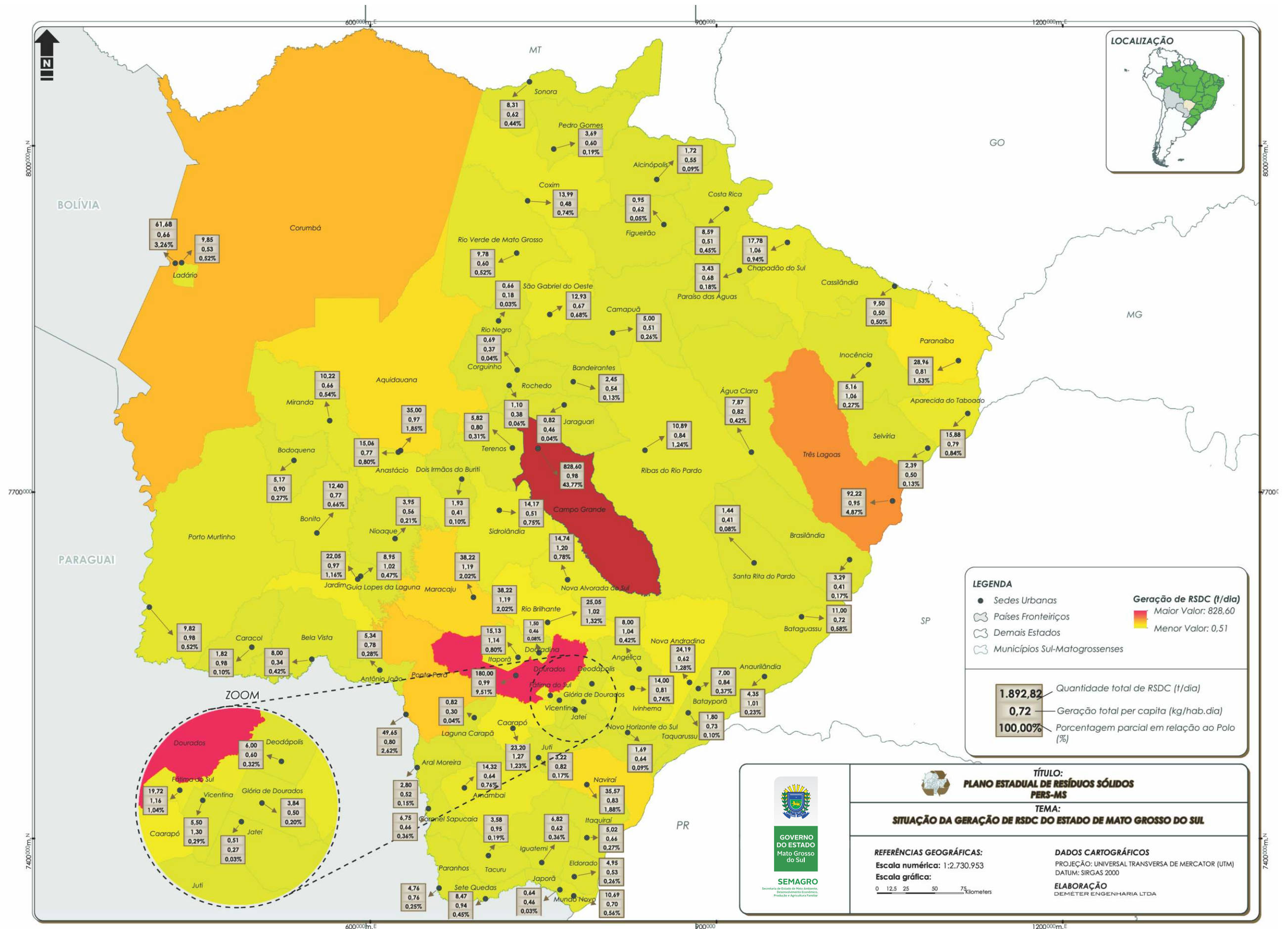
Além disso, diferentemente de Campo Grande, Jateí produz a menor quantidade diária com 0,51 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, ou seja, representa apenas 0,03% da geração total do Estado de Mato Grosso do Sul (ver Mapa 2).

Ressalta-se que a geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço pode sofrer alterações de uma localidade para outra, bem como variações durante o ano e com o passar dos anos. Isto deve-se ao fato da geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço ser influenciada por diversos fatores, dentre eles: a quantidade populacional, clima, o desenvolvimento industrial, condições socioeconômicas (renda *per capita*), hábitos populacionais, fluxo turístico, entre outros, que implicam em uma sazonalidade durante o ano.

Sendo assim, a geração *per capita* (quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço média diária gerada por um habitante) é bastante útil no planejamento da dimensão de instalações e equipamentos envolvidos na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos. Neste sentido, a partir das estimativas de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço e população urbana dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, foi determinada a geração *per capita* média para o Estado, onde obteve-se um valor de 0,72 kg/hab.dia.

Destaca-se que os valores apresentados para Campo Grande equivalem à geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço do ano de 2014, fornecidos pela empresa terceirizada de coleta e os dados populacionais da última estimativa publicada pelo IBGE, referente ao mesmo ano, visto que, caso fossem considerados os dados censitários do ano de 2010, certamente, ocorreria um superdimensionamento desta taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço devido ao relevante crescimento populacional, entre 2010 e 2014. Nota-se que para os demais municípios, foi utilizado o censo de 2010 como referência por ser o último dado populacional realmente aferido.

No intuito de sintetizar os resultados apresentados neste item referente à quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço gerada e as diferentes faixas de produção diária de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços, bem como a geração *per capita* média em cada município foi elaborado o Mapa 2.



Mapa 2 - Situação da geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.1.2 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço

A composição gravimétrica ou composição física dos resíduos sólidos indica a porcentagem que cada tipologia dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço representa em relação ao peso total da amostra em análise. Este tipo de determinação é primordial para qualquer projeto relacionado a resíduos sólidos, sendo utilizado dentre outros fins para o dimensionamento de unidades de compostagem, triagem e de outras estruturas envolvidas na execução dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tal caracterização possibilita também o estudo do comportamento físico dos elementos que compõem os resíduos podendo-se, portanto, compreender melhor a massa como um todo. As características dos resíduos influenciam na umidade, no peso específico seco, úmido e das partículas sólidas dos materiais, na compressibilidade e na resistência das células nos aterros de lançamento final (FARIAS & BRITO, 2000).

Neste sentido, a composição gravimétrica do Brasil, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), apresenta a matéria orgânica (51,41%) como o material com maior representatividade dentre os resíduos segregados (metal, papel/papelão/embalagens multicamadas, plásticos, vidro, matéria orgânica e outros), diferente do vidro que possui a menor quantidade, representando 2,39% do total gerado no país (Gráfico 23).



Gráfico 23 – Composição gravimétrica estimada dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil (2008).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IPEA (2012).

A composição gravimétrica estimada do Estado de Mato Grosso do Sul foi obtida através das gerações dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço dos seus municípios, nas quais em termos de quantidade gerada a matéria orgânica possui maior representatividade, sendo superior a 50% na maioria dos municípios (Tabela 8).



Tabela 8 – Composição gravimétrica estimada do Estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Papel e Papelão	Embalagens Multicamadas	Plástico	Vidros	Metais	Matéria Orgânica	Sanitários	Outros	TOTAL
Água Clara	5,94%	1,19%	18,81%	0,89%	1,88%	62,87%	6,54%	1,88%	100,00%
Alcinópolis	16,72%	0,00%	11,25%	3,10%	6,40%	47,68%	0,00%	14,85%	100,00%
Amambaí	8,74%	0,00%	17,82%	3,14%	1,47%	52,27%	16,56%	0,00%	100,00%
Anastácio	15,59%	0,80%	12,47%	1,71%	1,11%	56,84%	6,24%	5,23%	100,00%
Anaurilândia	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Angélica	7,62%	0,00%	17,52%	4,69%	4,28%	42,75%	11,78%	11,36%	100,00%
Antônio João	7,47%	0,00%	19,04%	4,61%	4,20%	41,97%	11,57%	11,14%	100,00%
Aparecida do Taboado	19,32%	2,51%	12,76%	1,93%	1,45%	41,64%	7,92%	12,47%	100,00%
Aquidauana	15,59%	0,80%	12,47%	1,71%	1,11%	56,84%	6,24%	5,23%	100,00%
Aral Moreira	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Bandeirantes	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Bataguassu	8,04%	2,41%	20,76%	2,61%	1,31%	47,70%	10,72%	6,45%	100,00%
Batayporã	7,62%	0,00%	17,52%	4,69%	4,28%	42,75%	11,78%	11,36%	100,00%
Bela Vista	9,51%	0,00%	17,00%	3,81%	0,95%	49,35%	10,46%	8,92%	100,00%
Bodoquena	10,90%	1,60%	16,35%	1,88%	0,85%	60,62%	3,29%	4,51%	100,00%
Bonito	7,17%	1,26%	19,25%	5,03%	3,77%	48,55%	9,94%	5,03%	100,00%
Brasilândia	5,94%	1,19%	18,81%	0,89%	1,88%	62,87%	6,54%	1,88%	100,00%
Caarapó	5,16%	0,00%	11,05%	1,84%	2,58%	55,80%	11,69%	11,88%	100,00%
Camapuã	12,37%	0,00%	12,50%	0,63%	1,89%	63,13%	0,00%	9,48%	100,00%
Campo Grande	13,20%	0,00%	18,40%	1,60%	1,70%	57,20%	0,00%	7,90%	100,00%
Caracol	18,89%	0,72%	14,17%	3,08%	1,23%	55,65%	3,39%	2,87%	100,00%
Cassilândia	19,32%	2,51%	12,76%	1,93%	1,45%	41,64%	7,92%	12,47%	100,00%
Chapadão do Sul	8,51%	0,95%	18,65%	4,59%	0,95%	55,54%	7,97%	2,84%	100,00%
Corguinho	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Coronel Sapucaia	7,61%	1,05%	18,90%	3,59%	2,27%	39,81%	21,52%	5,25%	100,00%
Corumbá	5,84%	0,00%	8,56%	2,17%	1,95%	59,73%	0,00%	21,75%	100,00%
Costa Rica	16,72%	0,00%	11,25%	3,10%	6,40%	47,68%	0,00%	14,85%	100,00%
Coxim	12,37%	0,00%	12,50%	0,63%	1,89%	63,13%	0,00%	9,48%	100,00%
Deodápolis	3,43%	0,00%	3,43%	2,03%	0,78%	62,76%	0,00%	27,57%	100,00%
Dois Irmãos do Buriti	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Douradina	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Dourados	8,17%	0,20%	13,62%	1,10%	1,42%	58,44%	0,00%	17,05%	100,00%
Eldorado	7,61%	1,05%	18,90%	3,59%	2,27%	39,81%	21,52%	5,25%	100,00%
Fátima do Sul	5,16%	0,00%	11,05%	1,84%	2,58%	55,80%	11,69%	11,88%	100,00%
Figueirão	16,72%	0,00%	11,25%	3,10%	6,40%	47,68%	0,00%	14,85%	100,00%
Glória de Dourados	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Guia Lopes da Laguna	8,88%	0,28%	13,22%	1,75%	1,26%	55,03%	11,12%	8,46%	100,00%
Iguatemi	7,61%	1,05%	18,90%	3,59%	2,27%	39,81%	21,52%	5,25%	100,00%
Inocência	8,88%	0,28%	13,22%	1,75%	1,26%	55,03%	11,12%	8,46%	100,00%
Itaporã	5,16%	0,00%	11,05%	1,84%	2,58%	55,80%	11,69%	11,88%	100,00%
Itaquiraí	7,61%	0,00%	17,52%	4,69%	4,28%	42,75%	11,79%	11,36%	100,00%
Ivinhema	3,43%	0,00%	3,43%	2,03%	0,78%	62,76%	0,00%	27,57%	100,00%
Japorã	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Jaraguari	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Jardim	9,51%	0,00%	17,00%	3,80%	0,95%	49,35%	10,47%	8,92%	100,00%
Jateí	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Juti	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Ladário	5,84%	0,00%	8,56%	2,17%	1,95%	59,73%	0,00%	21,75%	100,00%
Laguna Carapã	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Maracaju	8,82%	1,21%	14,39%	3,53%	1,67%	57,57%	9,28%	3,53%	100,00%
Miranda	4,61%	0,71%	11,44%	0,80%	0,71%	62,68%	5,32%	13,74%	100,00%
Mundo Novo	8,74%	0,00%	17,82%	3,14%	1,47%	52,27%	16,56%	0,00%	100,00%



Municípios	Papel e Papelão	Embalagens Multicamadas	Plástico	Vidros	Metais	Matéria Orgânica	Sanitários	Outros	TOTAL
Naviraí	9,18%	0,89%	16,93%	2,23%	1,69%	60,16%	6,69%	2,23%	100,00%
Nioaque	7,47%	0,00%	19,04%	4,61%	4,20%	41,97%	11,57%	11,14%	100,00%
Nova Alvorada do Sul	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,26%	2,26%	100,00%
Nova Andradina	6,98%	0,12%	11,83%	5,86%	3,08%	57,99%	0,00%	14,14%	100,00%
Novo Horizonte do Sul	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Paraíso das Águas	33,87%	0,00%	22,36%	0,15%	3,12%	33,00%	0,00%	7,50%	100,00%
Paranaíba	7,48%	2,80%	16,73%	1,87%	3,64%	54,02%	4,86%	8,60%	100,00%
Paranhos	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Pedro Gomes	16,72%	0,00%	11,25%	3,10%	6,40%	47,68%	0,00%	14,85%	100,00%
Ponta Porã	9,18%	0,89%	16,93%	2,23%	1,69%	60,16%	6,68%	2,24%	100,00%
Porto Murtinho	6,06%	1,68%	13,62%	2,33%	3,54%	59,24%	9,98%	3,54%	100,00%
Ribas do Rio Pardo	8,04%	2,41%	20,76%	2,61%	1,31%	47,70%	10,72%	6,45%	100,00%
Rio Brilhante	5,16%	0,00%	11,05%	1,84%	2,58%	55,80%	11,69%	11,88%	100,00%
Rio Negro	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Rio Verde de Mato Grosso	12,37%	0,00%	12,50%	0,63%	1,89%	63,13%	0,00%	9,48%	100,00%
Rochedo	8,47%	1,58%	12,42%	2,82%	3,95%	58,24%	10,27%	2,25%	100,00%
Santa Rita do Pardo	8,88%	0,28%	13,22%	1,75%	1,26%	55,03%	11,12%	8,46%	100,00%
São Gabriel do Oeste	12,37%	0,00%	12,50%	0,63%	1,89%	63,13%	0,00%	9,48%	100,00%
Selvíria	8,88%	0,28%	13,22%	1,75%	1,26%	55,03%	11,12%	8,46%	100,00%
Sete Quedas	7,61%	1,05%	18,90%	3,59%	2,27%	39,81%	21,52%	5,25%	100,00%
Sidrolândia	8,04%	2,41%	20,76%	2,61%	1,31%	47,70%	10,72%	6,45%	100,00%
Sonora	12,37%	0,00%	12,50%	0,63%	1,89%	63,13%	0,00%	9,48%	100,00%
Tacuru	8,49%	0,91%	17,75%	1,44%	1,57%	52,22%	12,40%	5,22%	100,00%
Taquarussu	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%
Terenos	7,47%	0,00%	19,04%	4,61%	4,20%	41,97%	11,57%	11,14%	100,00%
Três Lagoas	14,00%	0,00%	13,00%	3,00%	14,00%	51,00%	0,00%	5,00%	100,00%
Vicentina	17,00%	0,00%	10,00%	1,00%	4,00%	59,00%	0,00%	9,00%	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Para a análise gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, levaram-se em considerações variáveis que interferem na quantidade de material gerado. Assim, a composição gravimétrica estimada foi obtida através de metodologias que correlacionam dados de Produto Interno Bruto (PIB), de quantitativo populacional, dos municípios do Estado, bem como de particularidades regionais.

Partindo desta premissa, a partir do cruzamento das informações com os municípios que já possuem seus resultados de ensaios técnicos realizados *in loco*, definiu-se a composição gravimétrica para os demais municípios do estado. Deste modo, após aplicar esta metodologia e definir a composição gravimétrica dos municípios, foi verificado que no estado de Mato Grosso do Sul predomina a matéria orgânica como o material de maior representatividade (53,70%), diferentemente, da tipologia de embalagens multicamadas, que representa apenas 0,65% (Gráfico 24).

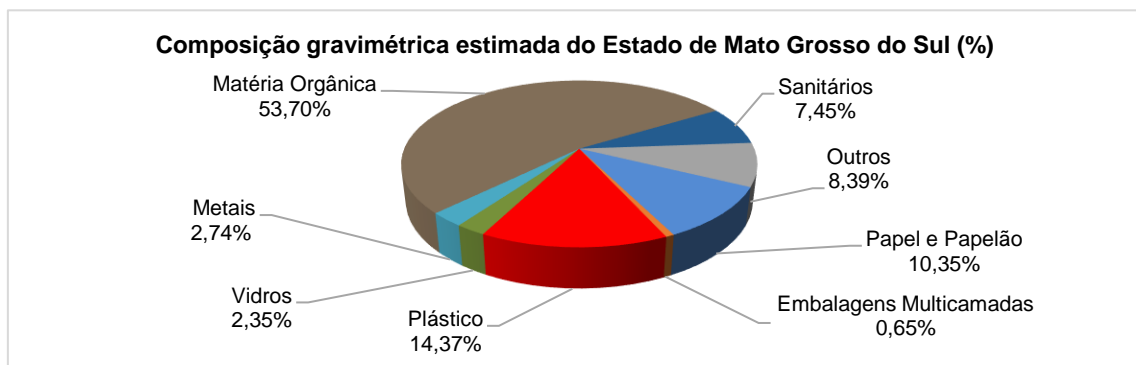


Gráfico 24 – Composição gravimétrica estimada dos resíduos sólidos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Comparando os dados da composição gravimétrica brasileira com os dados do Estado de Mato Grosso do Sul, observa-se a semelhança entre os valores apresentados, sendo que para ambos, destaca-se a matéria orgânica e o plástico como os materiais com maiores percentuais.

2.6.1.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços

A coleta dos resíduos sólidos significa recolher os resíduos acondicionados pela fonte geradora, através de transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final, evitando assim problemas à saúde que os resíduos possam causar (IBAM, 2001).

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços pode ser realizada, basicamente, de duas maneiras: a coleta indiferenciada e a coleta seletiva. Desta forma, os próximos itens visam apresentar o diagnóstico das formas de coleta identificadas nos municípios do estado de Mato Grosso do Sul.

2.6.1.3.1 Coleta indiferenciada

A coleta indiferenciada consiste no serviço de recolhimento dos resíduos sólidos indiferenciados gerados em residências, estabelecimento comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, desde que em virtude de sua natureza, composição e volume sejam equiparados pelo Poder Público como resíduos domiciliares, conforme Classe II A da Norma Brasileira de Regulamentação (NBR) 10.004.

Desta forma, a coleta indiferenciada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço é o principal serviço público de limpeza urbana executado, nos municípios de Mato Grosso do Sul, de forma que 100% dos municípios residentes nas sedes urbanas são atendidos, com exceção de Bela Vista (na qual apenas 70% dos habitantes da sede urbana são contemplados por este serviço)⁷.

Quanto ao atendimento nas propriedades rurais, distritos, aldeias indígenas ou outros núcleos habitacionais não localizados nas áreas urbanas, o serviço é realizado em 50 (cinquenta) municípios do Estado, o que representa, aproximadamente, 63,29%. Nos demais 29 (vinte e nove) municípios (36,71%), a coleta indiferenciada se restringe apenas às respectivas sedes urbanas, conforme aponta o Gráfico 25.

Referente à forma de prestação do serviço de coleta indiferenciada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de



Gráfico 25 – Serviço de coleta nas propriedades rurais, distritos, aldeias indígenas ou outros núcleos habitacionais não localizados nas sedes urbanas.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

⁷ Dados obtidos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bela Vista (2013).

prestadores de serviço nos municípios sul matogrossenses, foi verificado que essa coleta é realizada pelas Prefeituras Municipais, Empresas Terceirizadas e pela combinação das duas formas supracitadas (Figura 29).



Figura 29 – Serviço de coleta indiferenciada realizado pela Prefeitura Municipal em Rochedo (A) e Empresa Terceirizada em Sidrolândia (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014

Desse modo, a partir das visitas técnicas *in loco*, dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integradas de Resíduos Sólidos e dos Planos Municipais de Saneamento Básico, verificou-se que 49 municípios sul-mato-grossenses realizam a coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço por meio da prestação de serviço direta pela titular, ou seja, o serviço é realizado por equipe da Prefeitura Municipal. Ademais, observou-se que 28 municípios realizam o serviço por meio da contratação de empresa terceirizada (prestação indireta via delegação) e dois municípios a realizam pela combinação das duas formas de prestação acima apresentadas (Gráfico 26).

No que diz respeito à frequência de atendimento à população, o serviço é realizado de forma alternada (parte do serviço realizado pela Prefeitura Municipal e parte realizado por empresa terceirizada) em 9 (nove) municípios do estado, o que representa 11,39% do total. Nos demais municípios (setenta municípios), a coleta indiferenciada é realizada, diariamente, e de forma regular para todos. Ressalta-se que, predominantemente, existe uma maior frequência de atendimento na região central,

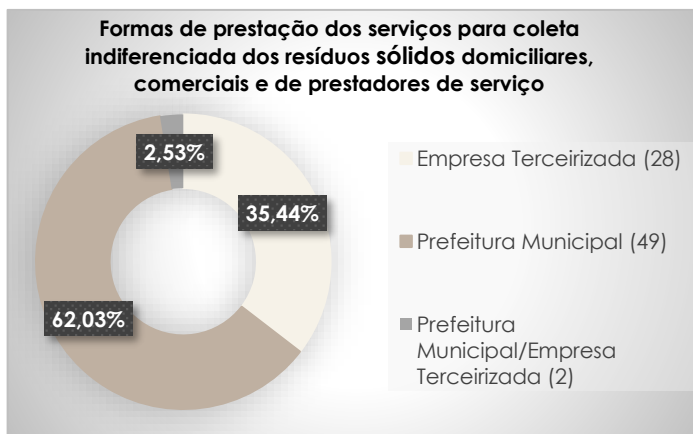


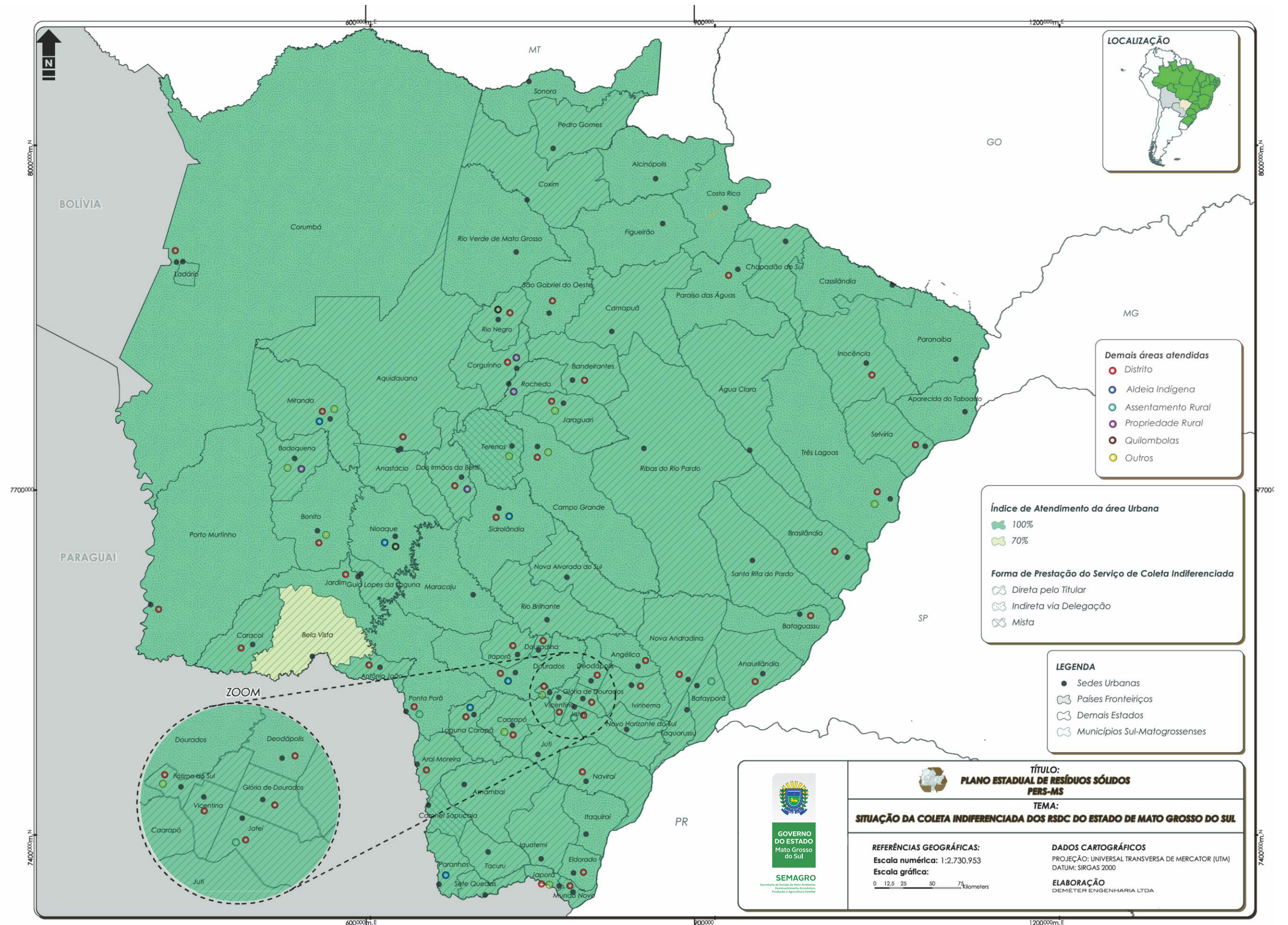
Gráfico 26 – Formas de prestação dos serviços de coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

onde ocorre uma demanda mais acentuada pelo serviço, uma vez que, geralmente, estão instalados os estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços.



No intuito de apresentar de forma visual os dados expostos neste subitem, foi elaborado o Mapa 3, no qual são indicadas as formas de prestação dos serviços, índice de atendimento da área urbana e demais áreas atendidas pela coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço no Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 3 - Situação da coleta indiferenciada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.1.3.2 Coleta seletiva

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, dentre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, incluem-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos.

Dessa forma, a coleta seletiva é considerada uma das principais ferramentas para redução do volume de resíduos a serem dispostos nos aterros sanitários, uma vez que, o recolhimento diferenciado dos resíduos sólidos, previamente, segregados nas fontes geradoras e sua destinação correta para o reuso, reciclagem, compostagem, tratamento ou outras alternativas viáveis favorecem a longevidade do aterro sanitário, a economia de matéria prima, bem como a geração de emprego e renda. Assim, a segregação dos resíduos pode ser realizada basicamente em três formas: coleta tríplice, binária (mais usual) e em diversas categorias (Figura 30).

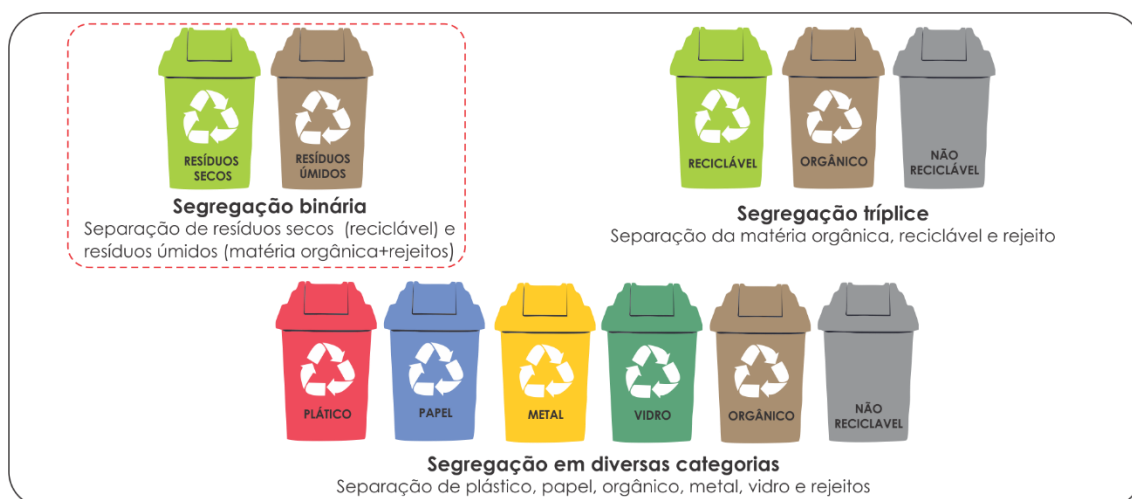


Figura 30 – Formas de separação dos resíduos sólidos para coleta seletiva.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Dados da pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRES (2012) - apontam um crescimento no número de pessoas atendidas pela coleta seletiva no Brasil, cerca 27 milhões de brasileiros e 766 municípios do País contam com esse serviço, ou seja, 14% dos municípios do país possuem a coleta seletiva implantada. Nota-se que no período de 2010 a 2012, houve um crescimento acentuado, devido ao fato de que, em 2010, foi instituída a PNRS (Gráfico 27).

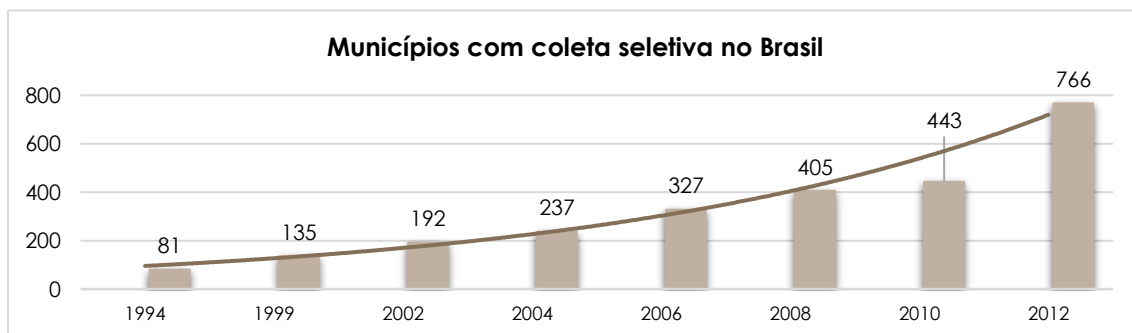


Gráfico 27 – Quantidade de municípios que apresentam coleta seletiva no Brasil.

Fonte: CEMPRES (2012).

Apesar do incremento apontado, o serviço ainda é incipiente nos municípios da região Centro-Oeste, onde apenas dezoito municípios realizam a coleta seletiva, ou seja, 2,35% em relação ao Brasil (aproximadamente 3,86% em relação ao Centro-Oeste), somente com índice de atendimento maior que a região Norte, conforme dados do CEMPRE (2012) (Gráfico 28).

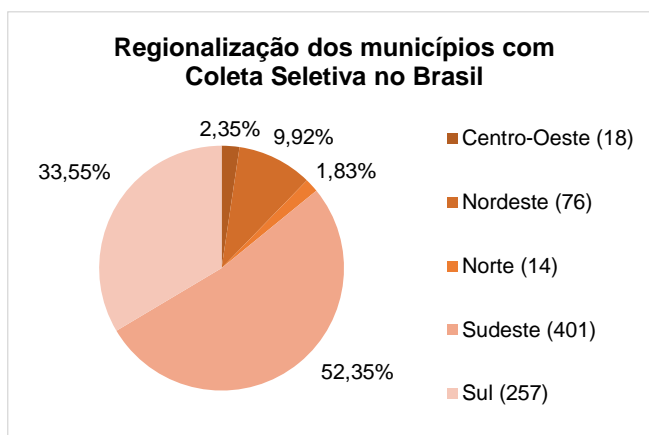


Gráfico 28 – Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil.

Fonte: CEMPRE (2012).

O estado do Mato Grosso do Sul segue a tendência da região Centro Oeste, visto que para o ano de 2015, apenas 19 (dezenove)

municípios possuem o serviço de coleta seletiva implantado, o que representa apenas de 24,05% do estado. Cita-se, que dentre aqueles que declaram ou possuem a coleta seletiva, 63,16% afirmaram uma abrangência total⁸ de atendimento na sede urbana e 36,84% parcial.

Além disso, referente à forma de prestação dos serviços de coleta seletiva, a partir de informações obtidas em vistorias técnicas *in loco*, dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dos Plano Municipais de Saneamento Básico (eixo resíduos sólidos), observou-se que os mesmos são executados por Cooperativas de Catadores Informais, Empresas Particulares, Empresas Terceirizadas e pelas próprias Prefeituras Municipais (Figura 31).



Figura 31 – Veículo utilizado para realizar a coleta seletiva em Mundo Novo operacionalizada pela Cooperativa de Catadores informais existente no município com o auxílio da Prefeitura Municipal.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Nos municípios em que existe a coleta seletiva implantada, a segregação dos resíduos é feita de forma binária, separando-os entre úmidos e secos. Quanto à modalidade de coleta, observou-se que a maioria dos municípios (84,21%) a realizam por meio de porta a porta, ou

⁸ Cumpre destacar que o levantamento considerou tanto a abrangência da coleta seletiva pela modalidade porta a porta, quanto pela entrega voluntária em dispositivos específicos de recebimento de resíduos secos (Locais de Entrega Voluntária – LEV). Desta forma, parcela dos Municípios que declaram possuir abrangência total de coleta seletiva não necessariamente disponibilizam o serviço porta a porta, isto é, podem ter planejado a instalação de dispositivos específicos para o recebimento de resíduos secos de maneira distribuída, abrangendo 100% da sede urbana do município.

seja, existem veículos que percorrem regiões coletando os resíduos segregados nas residências. Verificou-se que em Corumbá/MS, a coleta seletiva é realizada por meio de Locais de Entrega Voluntária (LEVs) e Campo Grande e Três Lagoas realizam a coleta seletiva pela combinação das duas modalidades supracitadas (Figura 32). Destaca-se que no município de Amambai, apesar de não haver a coleta seletiva implantada, foi observado um local de entrega voluntária localizado na parte central da sede municipal.



Coleta seletiva em Campo Grande/MS



Local de entrega voluntária em Corumbá



Coleta seletiva em Três Lagoas

Figura 32 – Modalidade de coleta seletiva observadas no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

No que concerne à existência de Planejamento Específico para coleta seletiva, foi verificado a ocorrência em apenas 4 (quatro) municípios, representando 5,06% do estado de Mato Grosso do Sul. Além disso, 36 (trinta e seis) municípios possuem diretrizes gerais para implantação da coleta seletiva propostas em Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e afins (Gráfico 29)

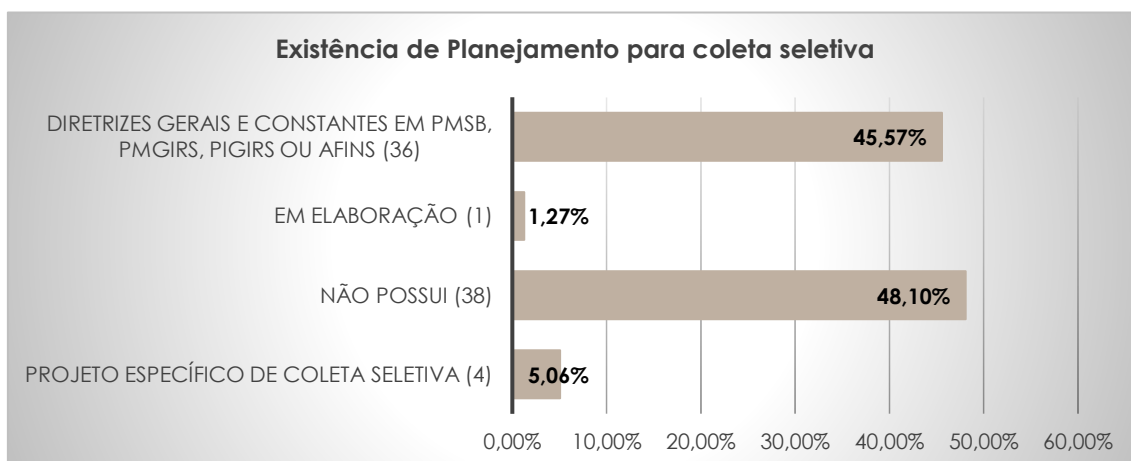
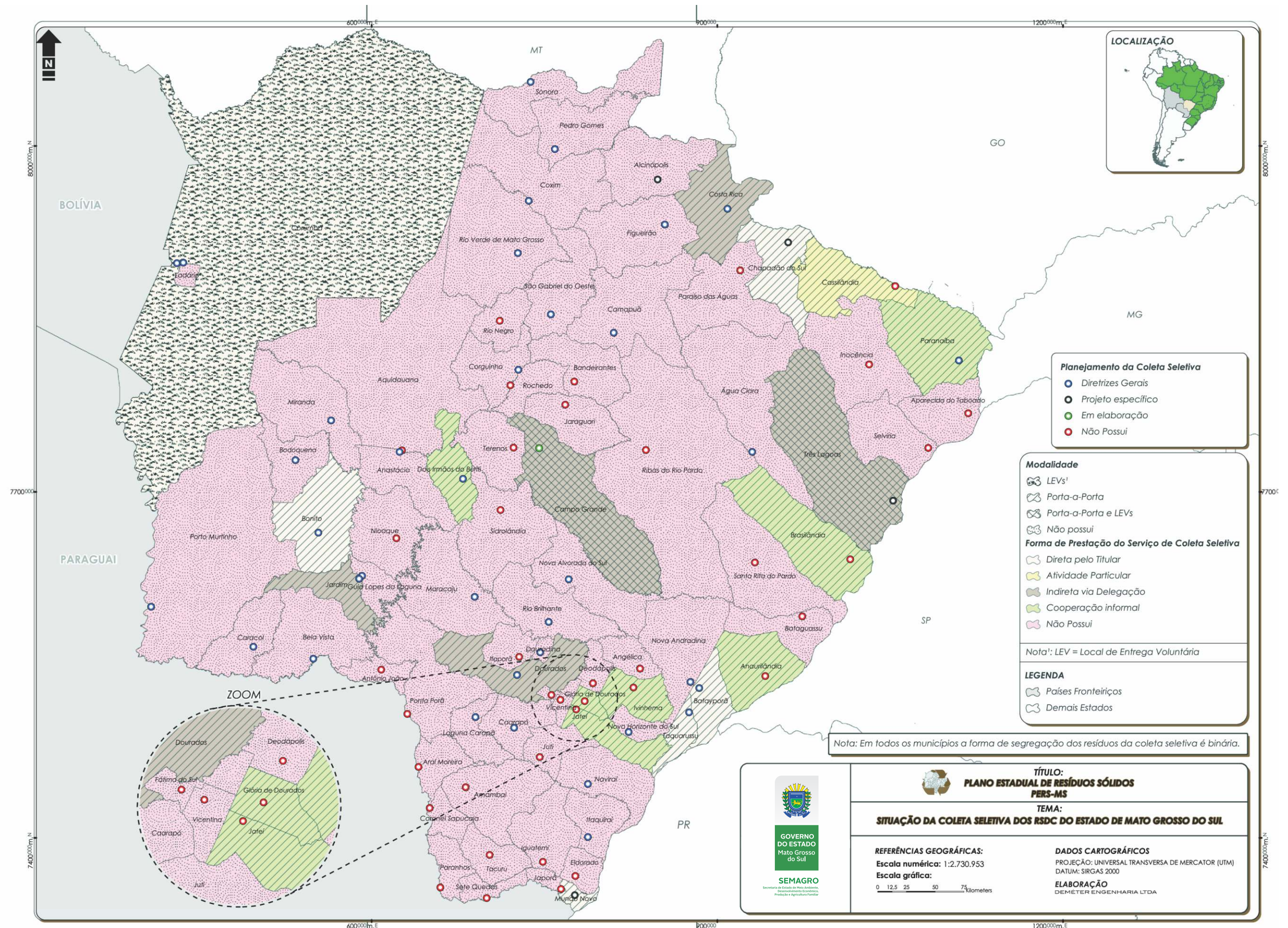


Gráfico 29 – Existência de planejamento para coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

É importante salientar que a implantação e os custos envolvidos na prestação de serviço de coleta seletiva são alguns dos empecilhos para execução da mesma em vários municípios do país, uma vez que, a coleta indiferenciada pode apresentar um valor 4,5 vezes menor que o valor da coleta seletiva conforme CEMPRE (2012). Cabe ressaltar que a implantação engloba aspectos ambientais e sociais, de planejamento urbano e de cidadania.

Considerando todo o exposto, elaborou-se o Mapa 4, que expõe a situação da coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 4 - Situação da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.1.4 Triagem, reciclagem e compostagem

Define-se triagem, compostagem e reciclagem como procedimentos destinados à redução da quantidade ou do potencial poluidor dos resíduos sólidos. A adoção de um sistema de segregação dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, seja pela iniciativa de cada cidadão, pela coleta seletiva ou nas unidades de triagem de resíduos, traz benefícios ao meio ambiente, reduzindo a carga de material disposto nos vazadouros a céu aberto e/ou em aterros sanitários, além de possibilitar a geração de renda às pessoas que dependem da segregação desses resíduos para sobreviver, proporcionando uma melhor qualidade de vida.

Para que haja um tratamento eficiente, são necessários estudos preliminares dos municípios do Estado, determinando características que interferem na produção de resíduos. Uma das principais características é a composição gravimétrica, que consiste nos quantitativos percentuais dos componentes dos resíduos gerados.

A fim de apresentar os possíveis dados quantitativos dos resíduos secos passíveis de reciclagem gerados no estado de Mato Grosso do Sul, foram utilizados os dados de composição gravimétrica para diagnosticar o potencial de geração diária desses resíduos (ver item 2.6.1.2). Neste sentido, estima-se que no Estado sejam produzidos, anualmente, 212.018,60 toneladas de resíduos potencialmente recicláveis.

Já com relação à estimativa da efetiva destinação de materiais recicláveis à reciclagem, foi utilizado um estudo do IPEA para a maioria dos municípios (67 – sessenta e sete), no qual foi estimado que apenas 2% dos resíduos passíveis de reciclagem são reciclados (ABRAMOVAY & MENDONÇA, 2013). Para os demais municípios, foram utilizados valores definidos em Planos Municipais ou Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou equivalente. Com isso, a estimativa de destinação anual de materiais recicláveis destinados à reciclagem do Estado de Mato Grosso do Sul é de aproximadamente 5.133,01 toneladas (Figura 33).

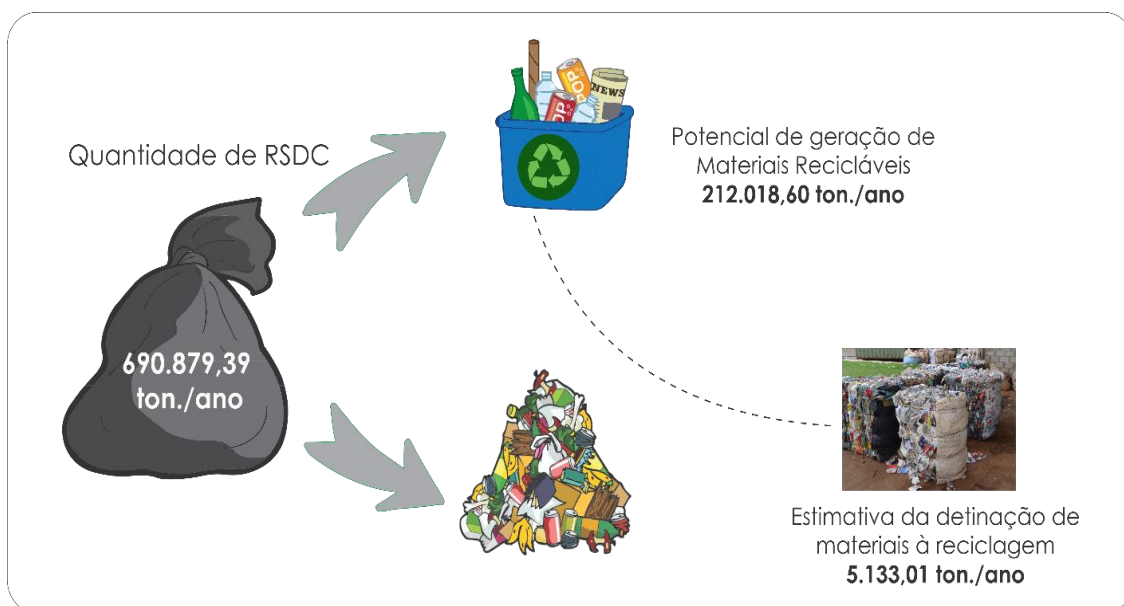


Figura 33 – Estimativa de geração de materiais recicláveis e estimativa da destinação destes materiais à reciclagem.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que tange às estruturas para realizar a triagem dos resíduos sólidos gerados no estado de Mato Grosso do Sul, foi verificada a inexistência das mesmas na grande maioria dos municípios, ou seja, apenas 48,10% dos municípios sul matogrossenses possuem infraestrutura para realização da triagem dos resíduos secos (recicláveis) – (Gráfico 30).

Além disso, quando existentes, devido às suas características, essas estruturas são classificadas de forma diferenciada como unidades de triagem de resíduos sólidos e galpões de triagem.

Neste sentido, a Figura 34 ilustra a unidade de triagem de resíduos sólidos de Iguatemi/MS (A) que apresenta como infraestrutura galpão, prensa, esteira, baias para armazenamento, dentre outras infraestruturas e o galpão de triagem de resíduos de Aquidauana/MS (B) que apresenta apenas um galpão e uma prensa para enfardamento dos resíduos.

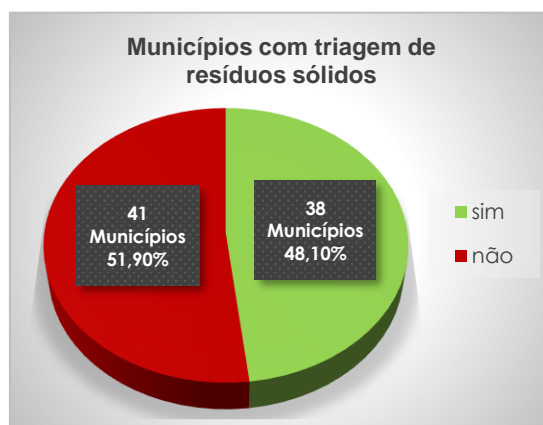


Gráfico 30 – Municípios com triagem de resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.



Figura 34 – Estrutura da unidade de triagem de resíduos sólidos de Iguatemi (A) e galpão de triagem de resíduos de Aquidauana (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Partindo destas premissas, neste Plano, considerou-se que uma infraestrutura, para ser considerada como unidade de triagem de resíduos terá de apresentar, no mínimo, galpão, prensa, mesa separadora ou esteira, estando estas estruturas em boas condições de uso. Já o galpão de triagem de resíduos apresentará poucas condições para a correta triagem, enfardamento e armazenamento dos resíduos.

A partir disso, o Estado de Mato Grosso do Sul conta com 26 municípios com unidade de triagem de resíduos sólidos em funcionamento e 12 com galpões de triagem em operação. Ademais observou-se a existência de 4 unidades de triagem de resíduos e 9 galpões de triagem desativados, bem como 28 municípios sem tais infraestruturas (Gráfico 31). Destaca-se que algumas dessas unidades desativadas apresentavam estruturas com boas condições de uso,

sendo viável o reaproveitamento das mesmas para a reconstrução da referida unidade de triagem de resíduos ou galpão de triagem de resíduos.



Gráfico 31 – Situação das infraestruturas de triagem dos resíduos secos (recicláveis) no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

O Quadro 8 identifica a existência de triagem, características das estruturas de triagem dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, tais como presença e condições de uso dos galpões, prensas para enfardamento, esteira, mesa separadora, baias para acondicionamento e rampa para descarte dos resíduos.

Quadro 8 – Existência de triagem, características das estruturas de triagem e estruturas presentes em cada uma para os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Existência de Triagem	Característica da Estrutura de Triagem	Estruturas Presentes					
			Galpão	Prensa	Esteira	Mesa	Baias	Rampa
Água Clara	Sim	Não possui						
Alcinópolis	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Amambaí	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Anastácio	Sim	Não possui						
Anaurilândia	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Angélica	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Antônio João	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Aparecida do Taboado	Sim	Não possui						
Aquidauana	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Aral Moreira	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Bandeirantes	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						

Municípios	Existência de Triagem	Característica da Estrutura de Triagem	Estruturas Presentes					
			Galpão	Prensa	Esteira	Mesa	Baixas	Rampa
Bataguassu	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Batayporã	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Bela Vista	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Bodoquena	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Bonito	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Brasilândia	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Caarapó	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Camapuã	Sim	Não possui						
Campo Grande	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Caracol	Sim	Não possui						
Cassilândia	Sim	Unidade de triagem de resíduos – desativada						
Chapadão do Sul	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Corguinho	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Coronel Sapucaia	Sim	Não possui						
Corumbá	Sim	Unidade de triagem de resíduos – desativada						
Costa Rica	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Coxim	Sim	Não possui						
Deodápolis	Sim	Não possui						
Dois Irmãos do Buriti	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Douradina	Sim	Não possui						
Dourados	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Eldorado	Sim	Unidade de triagem de resíduos – desativada						
Fátima do Sul	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Figueirão	Sim	Não possui						
Glória de Dourados	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Guia Lopes da Laguna	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Iguatemi	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Inocência	Sim	Não possui						
Itaporã	Sim	Não possui						



Municípios	Existência de Triagem	Característica da Estrutura de Triagem	Estruturas Presentes					
			Galpão	Prensa	Esteira	Mesa	Baixas	Rampa
Itaquiraí	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Ivinhema	Sim	Não possui						
Japorã	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Jaraguari	Não	Não possui						
Jardim	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Jateí	Sim	Não possui						
Juti	Sim	Não possui						
Ladário	Sim	Não possui						
Laguna Carapã	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Maracaju	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Miranda	Sim	Não possui						
Mundo Novo	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Naviraí	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Nioaque	Sim	Não possui						
Nova Alvorada do Sul	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Nova Andradina	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Novo Horizonte do Sul	Sim	Não possui						
Paraíso das Águas*	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Paranaíba	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Paranhos	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Pedro Gomes	Sim	Não possui						
Ponta Porã	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Porto Murtinho	Sim	Não possui						
Ribas do Rio Pardo	Sim	Não possui						
Rio Brilhante	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Rio Negro	Sim	Não possui						
Rio Verde de Mato Grosso	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Rochedo	Sim	Não possui						
Santa Rita do Pardo	Sim	Não possui						
São Gabriel do Oeste	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Selvária	Sim	Não possui						

Municípios	Existência de Triagem	Característica da Estrutura de Triagem	Estruturas Presentes					
			Galpão	Prensa	Esteira	Mesa	Baixas	Rampa
Sete Quedas	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Sidrolândia	Sim	Unidade de triagem de resíduos – desativada						
Sonora	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Tacuru	Sim	Galpão de triagem de resíduos – desativado						
Taquarussu	Sim	Galpão de triagem de resíduos – em operação						
Terenos	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Três Lagoas	Sim	Unidade de triagem de resíduos – em operação						
Vicentina	Sim	Não possui						

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Legenda:

- Estrutura em condições de uso
- Estrutura em péssimas condições de uso

Em apenas 1 (um) município do estado de Mato Grosso do Sul (Jaraguari), não foi informada a ocorrência de triagem dos resíduos sólidos por parte das municipalidades, para todos os demais, ocorre uma triagem informal e reaproveitamento dos materiais recicláveis, realizado por catadores informais que, posteriormente, realizam a comercialização deste material.

Referente às formas de prestação dos serviços de triagem, observou-se que a prestação por meio de cooperação informal, parceria entre Prefeituras Municipais e Cooperativas ou Associações de Catadores de Materiais Recicláveis, é a que apresenta maior representatividade (57,89%). Também se observou a prestação direta pelo titular, execução pela própria prefeitura municipal (10,53%); e atividade executada por empresa terceirizada, quando os resíduos são encaminhados para locais de triagem próprios de empresas particulares (21,05%) – Gráfico 32.

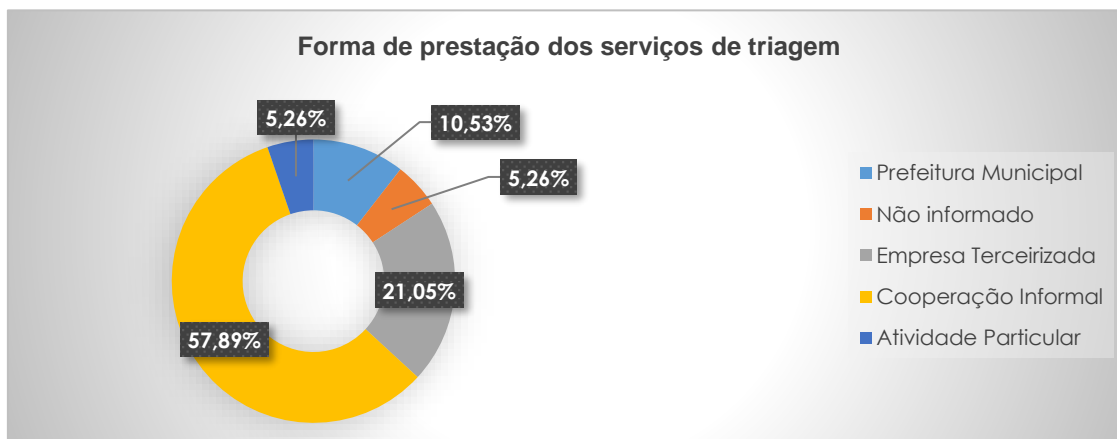


Gráfico 32 – Formas de prestação dos serviços de triagem no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, é importante observar que dois municípios não informaram a forma de prestação dos serviços de triagem. Um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelecido em seu Art. 8º inciso IV, trata-se do incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Entretanto, apenas 21 (vinte e um) municípios do estado de Mato Grosso do Sul contam com tais cooperativas/associações formalizadas. Além disso, é importante observar a existência

De seis cooperativas e uma associação de catadores, em Campo Grande, e duas associações em Corumbá, totalizando assim 28 (vinte e oito) associações/cooperativas formalizadas, (Figura 35).

O Quadro 9 expõe os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul que possuem tais associações ou cooperativas, assim como sua denominação.



Figura 35 - Quantidades de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quadro 9 – Associações e Cooperativas existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Associação/Cooperativa
Alcinópolis	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Alcinópolis (COOPERCAL)
Anaurilândia	Associação de Catadores Água Amarela
Antônio João	Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Antônio João (ACARSAJ)
Aquidauana	Associação dos Separadores de Recicláveis (ASSEPAR)
Bonito	Associação Recicla Bonito
Brasilândia	Associação Brasilandense de Agentes Ambientais (ASSOBRAA)
Campo Grande	Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis dos aterros sanitários do Mato Grosso do Sul (ATMARAS)
	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis nos Aterros do Mato Grosso do Sul (COOPERMARAS)
	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Bairro Dom Antônio Barbosa Em Campo Grande/MS (CATAMS)
	Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reciclável Nova Campo Grande (COOPERNOVA)
	Cooperativa dos Agentes Recicladores Vida Nova (COOPERVIDA)
	Cooperativa de Processadores de Resíduos Sólidos (COOPERSOL)
	Cooperativa Dos Catadores de Materiais Recicláveis - Novo Horizonte



Municípios	Associação/Cooperativa
Corumbá	Associação de Reciclagem Preservadores do Meio Ambiente (ARPMA)
	Associação de Reciclagem Vale da Esperança (ARVE)
Costa Rica	Cooperativa de Trabalho e Comercialização de Materiais Recicláveis do município de Costa Rica (COOPERCORI)
Dois Irmãos do Buriti	Associação Buritiense de Agentes de Recicláveis (ABAR)
Dourados	Associação dos Agentes Ecológicos de Dourados (AGECOLD)
Fátima do Sul	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis
Ivinhema	Associação de Catadores ECO Centro
Jardim	Cooperativa de Catadores de Jardim
Maracaju	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju (ACMR)
Mundo Novo	Associação de Recicladores Ambientais Mundonovenses (ARAM)
Nova Andradina⁽¹⁾	Cooperativa de Reciclagem de Nova Andradina
Paranaíba	Cooperativa Recicla Paranaíba (COOREPA)
Ponta Porã	Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Ponta Porã (ASCARS)
Rio Brilhante	Associação dos Agentes Recicladores de Rio Brilhante (RECICLARIO)
São Gabriel do Oeste	Cooperativa Regional de Coleta Seletiva e Reciclagem de São Gabriel do Oeste (COOPERASGO)
Sidrolândia	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Sidrolândia (RECICLA SIDRO)
Taquarussu	Cooperativa de Catadores de Material Reciclável de Taquarussu
Terenos	Associação dos Catadores de Recicláveis de Terenos (ACATE)
Três Lagoas	Cooperativa de Reciclagem Arara Azul (CORPAZUL)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota⁽¹⁾: A Cooperativa de Reciclagem de Nova Andradina encontrava-se com problemas junto à Receita Federal no momento do diagnóstico *in loco*.

A Figura 36 ilustra uma dessas Associações, na qual é observado o galpão da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju/MS.



Figura 36 – Galpão da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2013.

Quanto à recuperação de materiais compostáveis, foi verificado que é praticamente inexistente, no Estado do Mato Grosso do Sul, apesar da maioria dos levantamentos gravimétricos apontarem para percentuais superiores a 50% da geração total de resíduos orgânicos. Tais materiais são passíveis de reaproveitamento seja por meio de processos de compostagem ou se utilizando biodigestor com reaproveitamento do biogás, seja por outras formas de reutilização desta fração dos resíduos, assim atendendo ao art. 4º inciso II da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) que visa a redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes.

De acordo com informações coletadas em vistorias técnicas *in loco* realizadas nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como obtidas a partir dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão integrada de Resíduos Sólidos e dos Planos Municipais de Saneamento Básico (eixo resíduos sólidos), foi verificado que atualmente a maior parcela desses resíduos são dispostos diretamente nos locais de disposição final, sendo eles em sua maioria inadequados. Importante se faz observar que a disposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários diminui a vida útil do aterro e por consequência aumenta o custo de operação do mesmo.

Uma possibilidade para a recuperação destes materiais é através de unidades de compostagem. Contudo, apenas 6 (seis) municípios do Estado de Mato Grosso do Sul contam com tal infraestrutura em funcionamento, o que representa apenas 7,59% do total do Estado. Dentre os que apresentam unidades de compostagem, 2 (dois) são através de empresas particulares, a citar Campo Grande e Rio Brilhante. Os demais municípios, 04 – quatro – são realizados por empresas terceirizadas contratadas pelas municipalidades. Os 73 (setenta e três) municípios restantes não realizam qualquer medida para evitar a ida desses resíduos para o local de disposição final. Neste sentido, o Gráfico 33 ilustra as formas de prestação de serviço das unidades de compostagem do Estado.

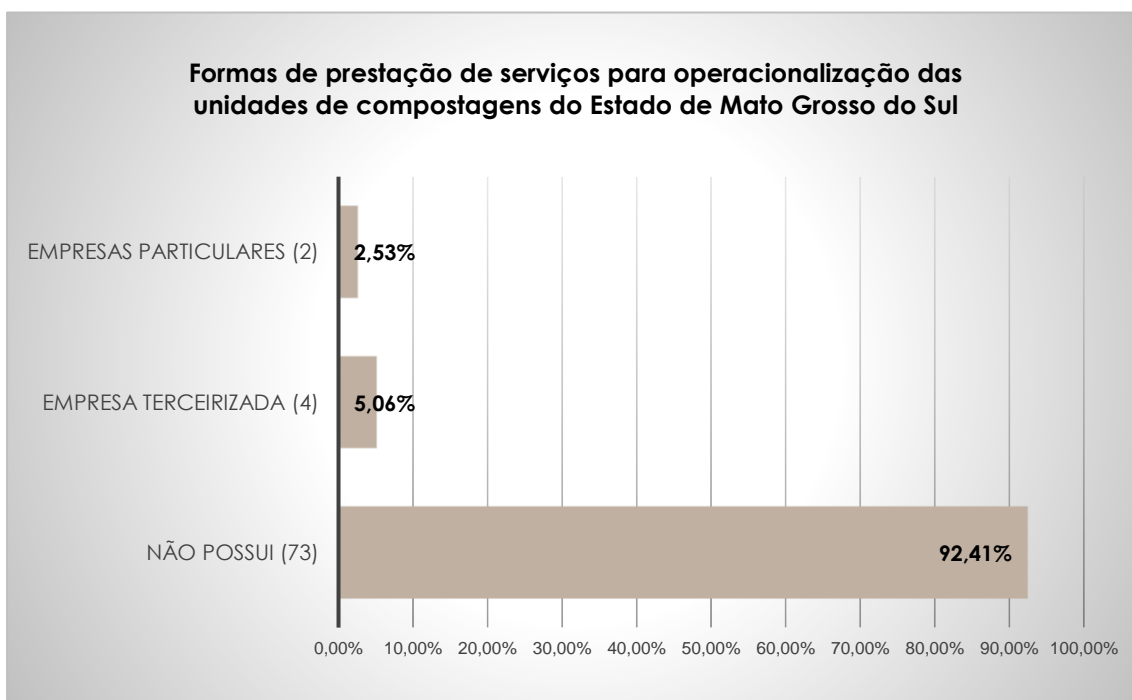


Gráfico 33 – Formas de prestação dos serviços para operacionalização das unidades de compostagem presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de exemplificar a estrutura de uma unidade de compostagem, a Figura 36 ilustra essas unidades existentes e operantes nos municípios de Naviraí e Terenos. Ademais, nota-se que ambas são gerenciadas por empresas terceirizadas.

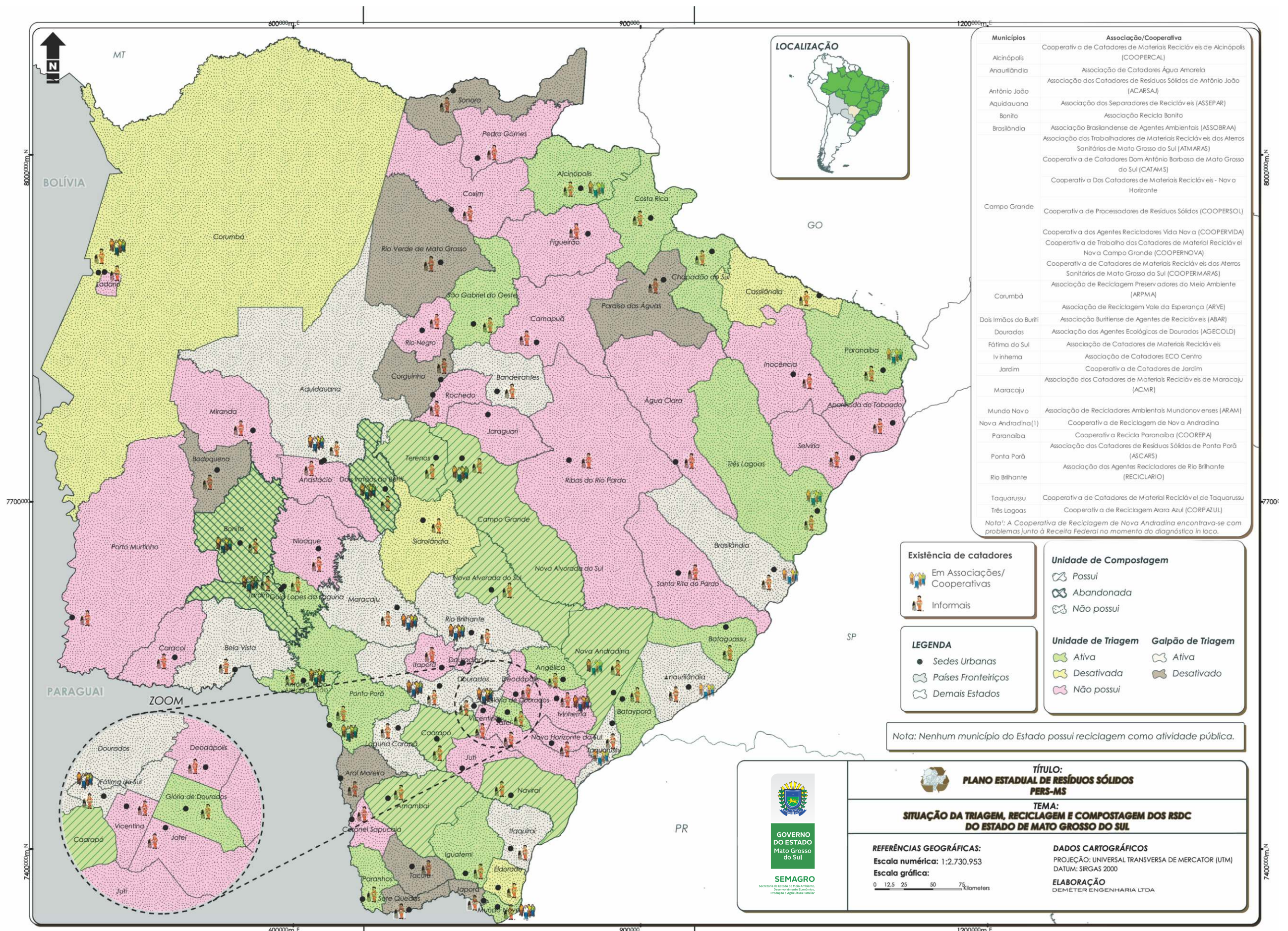


Figura 37 – Unidades de compostagem localizadas em Naviraí (A) e Terenos (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.



A partir dos dados apresentados referentes às Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos e unidades de compostagem foi elaborado o Mapa 5, no qual são apresentadas ilustrativamente as informações referentes ao tema.



Mapa 5 - Situação da triagem, reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços do Estado de Mato Grosso do Sul. Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.1.5 Fluxo do comércio de resíduos recicláveis

A identificação do fluxo de comércio de resíduos recicláveis, no Estado de Mato Grosso do Sul, é de suma importância, uma vez que dará base para o entendimento da real situação da comercialização de matérias recicláveis, sendo possível definir quais os grandes centros compradores no Estado e as potenciais localidades em que podem ser estruturados minipolos de reciclagem.

Partindo desta premissa, verificou-se que Campo Grande configura-se como o principal destino dos materiais recicláveis em Mato Grosso Sul, recebendo em toda sua totalidade os resíduos recicláveis (secos) recuperados nos municípios sul-mato-grossenses. Posteriormente a capital do Estado destina os materiais, principalmente, para os Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo.

Foi observado ainda que os materiais recicláveis são também encaminhados para o Estado de Santa Catarina e para o Paraguai. Este último devido ao fato de existir a fronteira seca entre o município brasileiro de Ponta Porã e o paraguaio de Pedro Juan Caballero. De forma a ilustrar o exposto, elaborou-se a Figura 38 que mapeia o fluxo do comércio de resíduos recicláveis no Estado.

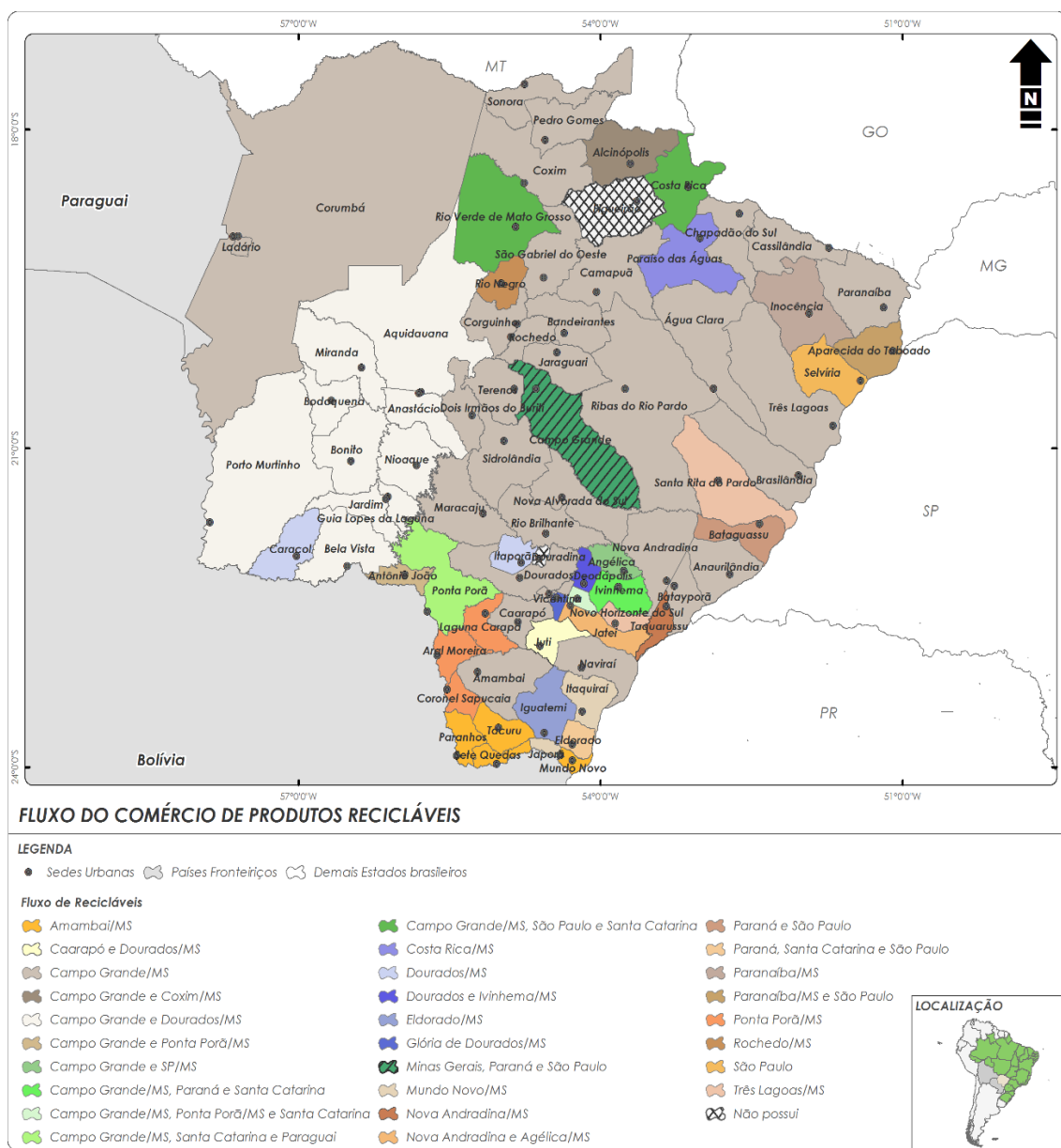


Figura 38 – Principais fluxos dos resíduos recicláveis do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ressalta-se que no Estado de Mato Grosso do Sul, as ações referentes ao manejo dos resíduos recicláveis são apenas de triagem (segregação dos materiais) e enfardamento, portanto, não existem mecanismos de reciclagem propriamente ditos, pois segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, esse processo consiste na transformação dos materiais recicláveis.

Por fim, ressalta-se que o fluxo de recicláveis não se restringe apenas a catadores informais, associações e cooperativas de catadores e empresas beneficiadoras. Conforme levantado *in loco* existem diversos intermediários (atravessadores) no mercado de reciclagem que acabam comprando dos catadores informais por um custo menor os resíduos recuperados e revendem às grandes empresas de beneficiamento por um preço melhor.

2.6.1.6 Disposição final

Conforme preconiza a Lei Federal nº 12.305/2010, a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos deve obedecer a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais diversos.

No Brasil, destacam-se os aterros sanitários como a principal técnica de disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos. Segundo a NBR 8.419/1992, aterro sanitário 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.

Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a 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 for necessário.

Neste sentido, no Estado de Mato Grosso do Sul, apenas 14 (quatorze) municípios destinam seus resíduos em aterros sanitários licenciados para a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, representando 17,72% do Estado (Gráfico 34).

É importante destacar que dos 14 municípios, 8 realizam o descarte dos rejeitos em aterros sanitários municipais e 6 municípios em dois aterros particulares, localizados nos municípios de Três Lagoas (A) e Dourados (B) – Figura 39.

Dourados, ainda, conta com aterro sanitário particular em processo de licenciamento ambiental e instalação. No que diz respeito às formas inadequadas de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços, existentes em 65 (sessenta e cinco) municípios do Estado, foi verificada a predominância de vazadouros a céu aberto, presentes em 55 (cinquenta e cinco) destes – Gráfico 35. Quanto ao restante (dez municípios), a forma de disposição é através de aterros controlados⁹.



Gráfico 34 – Formas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

⁹ Segundo a PNRS (2011), aterro controlado consiste na forma de disposição final inadequada de resíduos e rejeitos, no qual o único cuidado realizado é o recobrimento da massa de resíduos e rejeitos com terra.

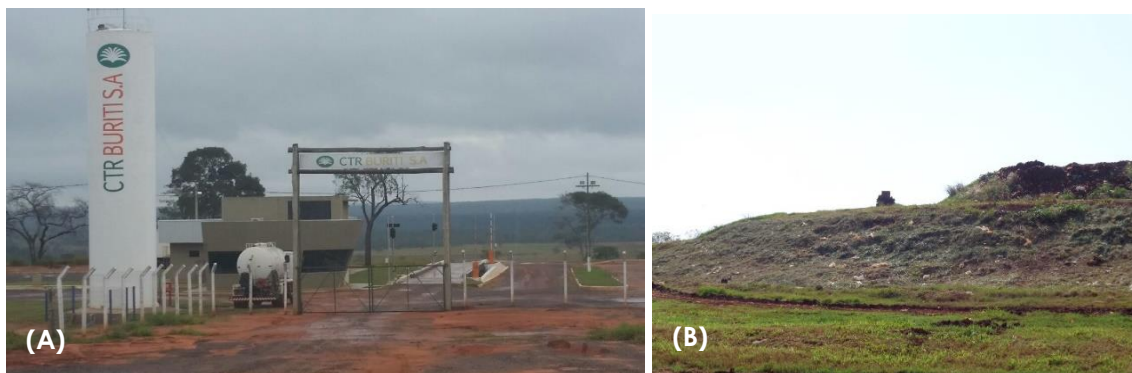


Figura 39 – Aterros sanitários particulares localizados nos municípios de Três Lagoas (A) e Dourados (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

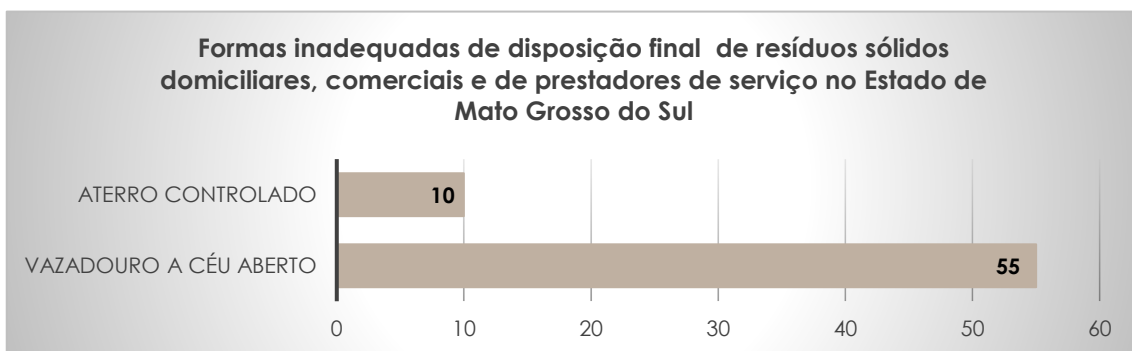


Gráfico 35 – Quantitativo das formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de exemplificar as formas de disposição final inadequadas do Estado de Mato Grosso do Sul, é exposta a Figura 40, ilustrando o aterro controlado localizado em Bonito e o vazadouro a céu aberto situado em Antônio João. Importante se faz observar que ambos são operados pelas respectivas Prefeituras Municipais, ou seja, a forma de prestação do serviço é direta pelo titular.



Figura 40 – Aterro controlado localizado no município de Bonito (A) e vazadouro a céu aberto localizado na cidade de Antônio João (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Em relação ao planejamento para a disposição final ambientalmente adequada do ponto de vista ambiental, a Lei Federal nº 12.305/2010, define em seu art. 19 que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverão apresentar em seus estudos a identificação das possibilidades de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

Seguindo esta premissa, os Planos Municipais/Intermunicipais finalizados existentes para os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul apresentam em seus estudos a proposição de arranjos intermunicipais para a gestão associada de resíduos, visando a disposição final ambientalmente adequada (Quadro 10).

Quadro 10 – Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul para correta disposição final de resíduos sólidos.

Planejamento	Arranjos Intermunicipais definidos por meio de estudo de viabilidade	Município sede para receber o aterro sanitário
PIGIRS-CIDEMA	Bela Vista, Bonito, Guia Lopes da Laguna, Jardim e Nioaque	Jardim
	Caracol e Porto Murtinho	Porto Murtinho
	Corguinho, Rio Negro e Rochedo	Corguinho
	Anastácio, Bodoquena e Miranda	Anastácio
	Maracaju	Maracaju
PGIRS-BAT	Corumbá e Ladário	Ladário
	Alcinópolis e Figueirão	Alcinópolis
	Coxim, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso e Sonora	Coxim
	Bandeirantes, Camapuã e São Gabriel do Oeste	Bandeirantes
PMGIRS - Paranaíba	Aparecida do Taboado, Paranaíba e Selvíria	Aparecida do Taboado
PMGIRS - Água Clara	Água Clara e Três Lagoas	Três Lagoas
PMGIRS – Rio Brilhante	Douradina, Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante	Rio Brilhante
PMGIRS – Três Lagoas	Aparecida do Taboado, Selvíria e Três Lagoas	Três Lagoas

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

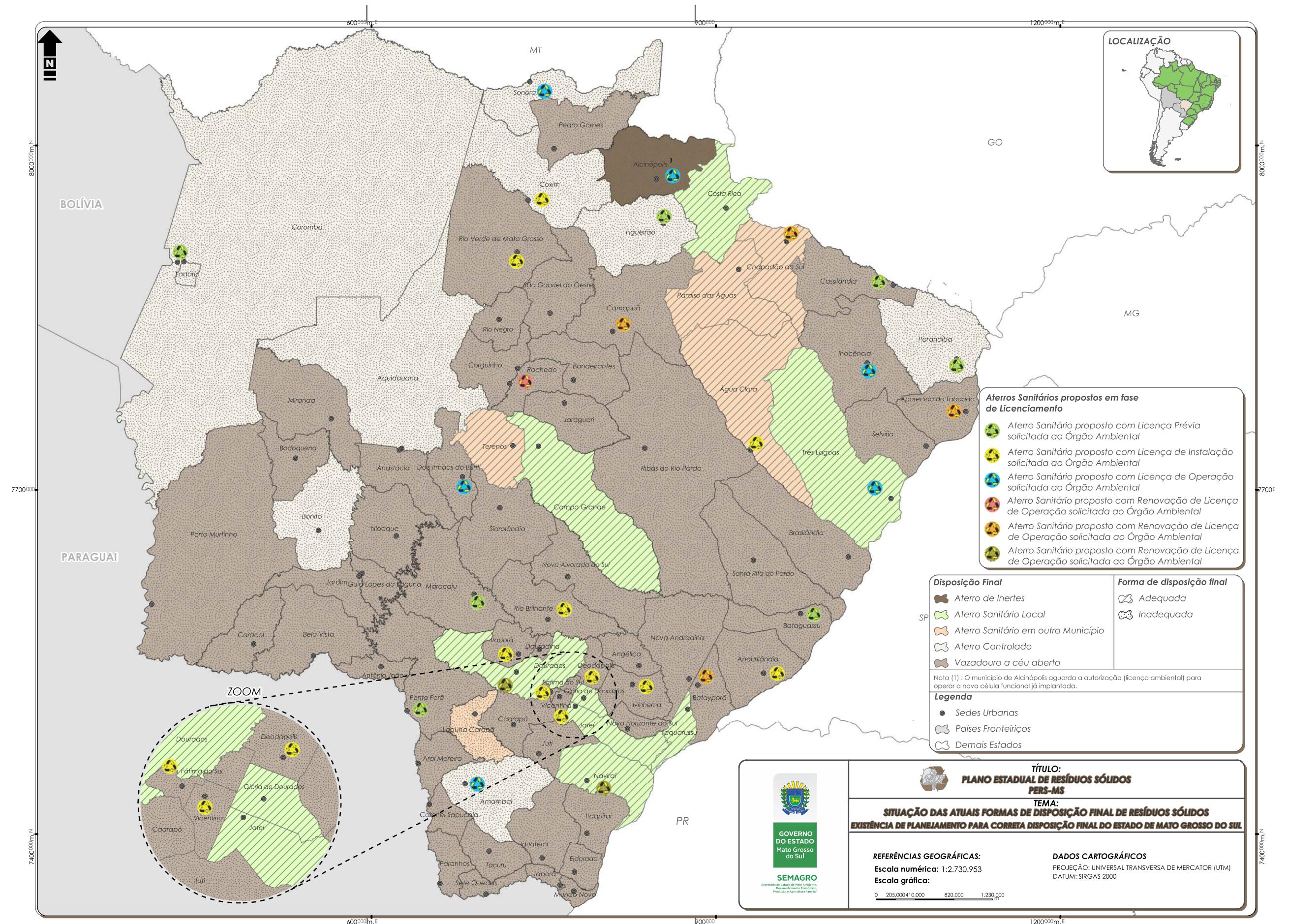
Analisando-se os dados acima apontados, percebem-se o imenso desafio e o longo caminho a percorrer para implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul, competindo ao Poder Público, ao setor econômico e a toda a sociedade envidar esforços para alcançar estes objetivos.

Importante expor que o presente Plano realiza, no capítulo 04, uma proposição de gestão associada para disposição final de rejeitos considerando a viabilidade holística para o Estado de Mato Grosso do Sul.

No intuito de apresentar de forma visual os dados discutidos neste item, foi elaborado o Mapa 6, no qual são indicadas as formas de disposição final, bem como o planejamento para



disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço dos municípios sul-mato-grossenses.



Mapa 6 - Formas de disposição final e existência de planejamento para correta disposição final no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.2 Resíduos de limpeza pública

Os serviços de limpeza pública contemplam, basicamente, a varrição, a capinação e roçada, abrangendo também a limpeza de bocas de lobo e de feiras e praças, tendo como objetivo evitar os problemas sanitários para a comunidade, a interferência perigosa no trânsito de veículos e pedestres, o prejuízo ao turismo e inundações das ruas pelo entupimento das bocas de lobo e canais de drenagem, conforme ilustra a Figura 41.

Aspectos Sanitários	Aspectos Estéticos	Aspectos de Segurança
<ul style="list-style-type: none">•Previne contra doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;•Evita danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.	<ul style="list-style-type: none">•Uma cidade limpa insinua orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimentam os negócios.	<ul style="list-style-type: none">•Previne contra danos a veículos, causados por impedimentos ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes;•Promove a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capim secos podem causar incêndios;•Evita o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

Figura 41– Aspectos sanitários, estéticos e de segurança relacionadas à limpeza de logradouros públicos.

Fonte: IBAM (2001).

Diante do exposto, os próximos itens apresentam a caracterização do gerenciamento dos resíduos de limpeza pública, com informações referentes aos serviços de varrição, capinação e roçada, além da geração estimada de RLP, a partir do quantitativo gerado de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como a forma de disposição final dos RLP. Por fim, é apresentada uma síntese de todas as informações contidas neste subcapítulo.

2.6.2.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos de limpeza pública

Os serviços de limpeza pública são basicamente compostos pela varrição, capinação e roçada, abrangendo todos os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo sua execução realizadas pelas Prefeituras Municipais e Empresas Terceirizadas, podendo existir um serviço compartilhado entre tais formas (Figura 42).

Deste modo, de acordo com dados obtidos por meio de visitas técnicas *in loco* e informações fornecidas pelos gestores municipais, nota-se que o serviço de coleta e disposição final dos resíduos de limpeza pública são realizados, principalmente, pelas próprias Prefeituras Municipais, ou seja, em 45 sedes municipais (59,96% do Estado de Mato Grosso do Sul) o referido serviço é caracterizado por uma prestação direta pelo titular.

Ademais, observou-se ainda que 31,65% dos municípios sul-mato-grossenses (25 municípios) realizam a coleta e disposição final dos resíduos de limpeza pública, por meio da contratação de empresas terceirizadas, ou seja, por meio da prestação indireta via delegação e que em menor número, nome municípios realizam o referido de forma mista, parceria realizada para coleta e disposição final de RLP entre a Prefeitura Municipal e Empresa Terceirizada (Gráfico 36).



Figura 42 – Serviço de varrição realizado em Fátima do Sul (A) e Três Lagoas (B).
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

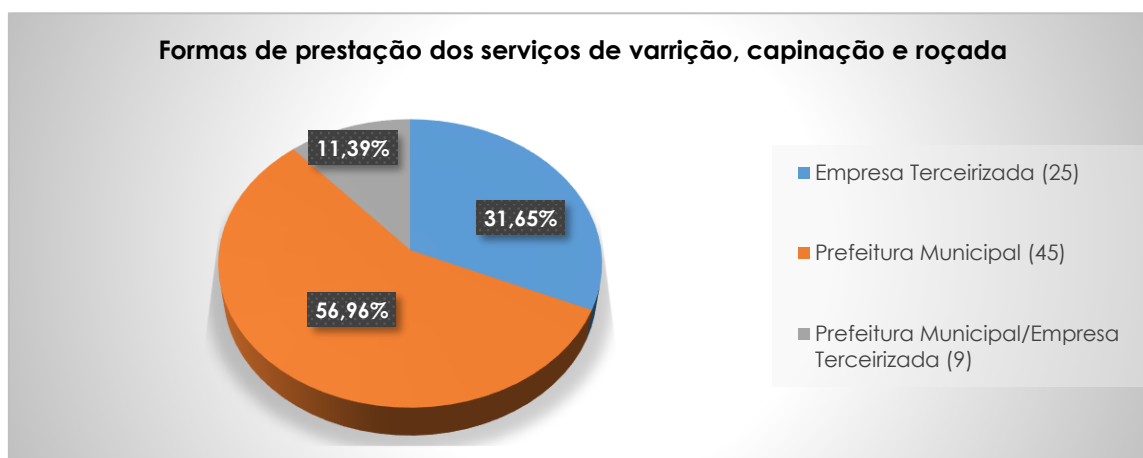


Gráfico 36 – Formas de prestação dos serviços de varrição, capinação e roçada presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.2.2 Geração estimada dos resíduos de limpeza pública

Referente à geração de resíduos de limpeza pública, os dados quantitativos são inconsistentes, não havendo um banco de dados armazenando informações coerentes e fidedignas, ou seja, não há registro de quantas toneladas destes resíduos são geradas para o Estado de Mato Grosso do Sul. Devido a este fato, buscou-se na literatura referências para quantificação dos resíduos de limpeza pública, assim o ICLEI-Brasil (2012) relata que estes correspondem, em média, a 15% (quinze por cento) do total dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços. Deste modo, considerando os dados referentes à quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço gerados,

estima-se uma geração de 283,92 toneladas por dia de resíduos de limpeza pública para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Em destaque estão os municípios de Campo Grande (capital sul-mato-grossense) e Dourados que juntos representam 53,27% da geração total de resíduos de limpeza pública no Estado, ou seja, Campo Grande e Dourados apresentam estimativas de geração de tais resíduos equivalente a 124,29 e 27,00 toneladas diárias, respectivamente. Em contrapartida o município de Jateí, apresenta a menor geração diária de resíduos de limpeza pública (0,08 toneladas), representando aproximadamente 0,03% da estimativa de geração de Mato Grosso do Sul.

2.6.2.3 Disposição final dos resíduos de limpeza pública

Com relação à disposição final dos resíduos oriundos dos serviços de limpeza pública, observou-se que grande parte dos materiais são dispostos em locais inadequados do ponto de vista ambiental, conforme visto na Figura 43, a qual ilustra que os municípios de Eldorado e Naviraí dispõem os resíduos de limpeza pública, respectivamente, em vazadouro a céu aberto e área específica de disposição irregular.



Figura 43 – Locais de disposição final dos resíduos de limpeza pública em Eldorado (A) e Naviraí (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Neste sentido, o Gráfico 37 resume os locais de disposição final dos resíduos de limpeza pública encontrados no Estado de Mato Grosso do Sul. Nota-se que apenas os municípios de Campo Grande, Dourados e Três Lagoas dispõem seus resíduos de varrição, capinação e roçada em locais adequados do ponto de vista ambiental (aterro sanitário). É importante observar que Campo Grande possui dois locais de disposição final de resíduos de limpeza pública, a citar o aterro sanitário e uma área específica de disposição irregular. Ainda, os demais municípios, utilizam-se de locais inadequados, sendo eles: áreas específicas de disposição irregular, aterros controlados e vazadouros a céu aberto.

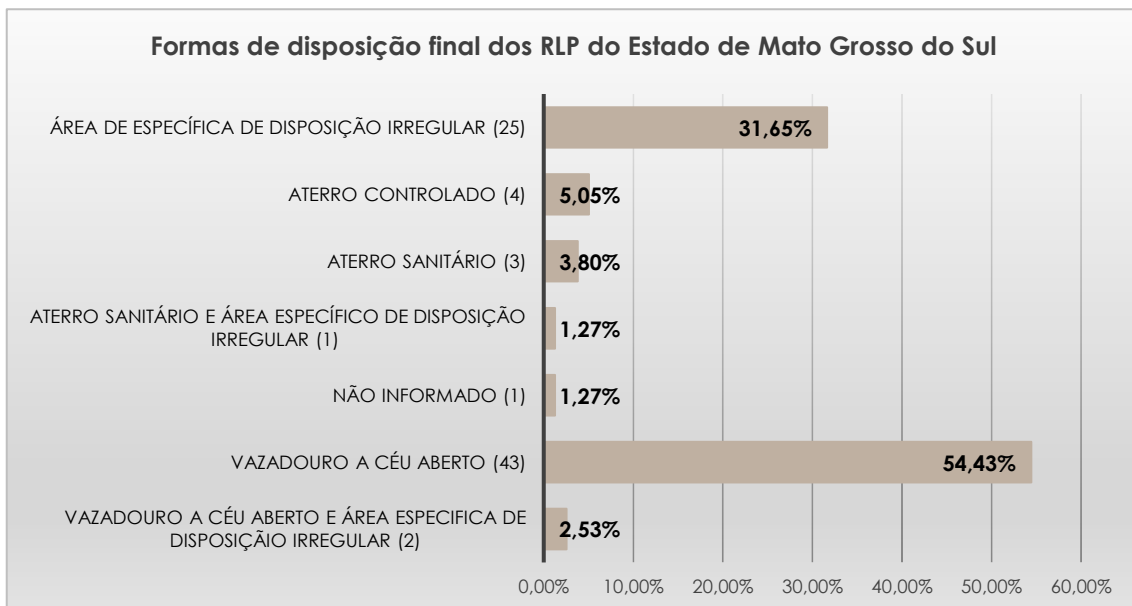
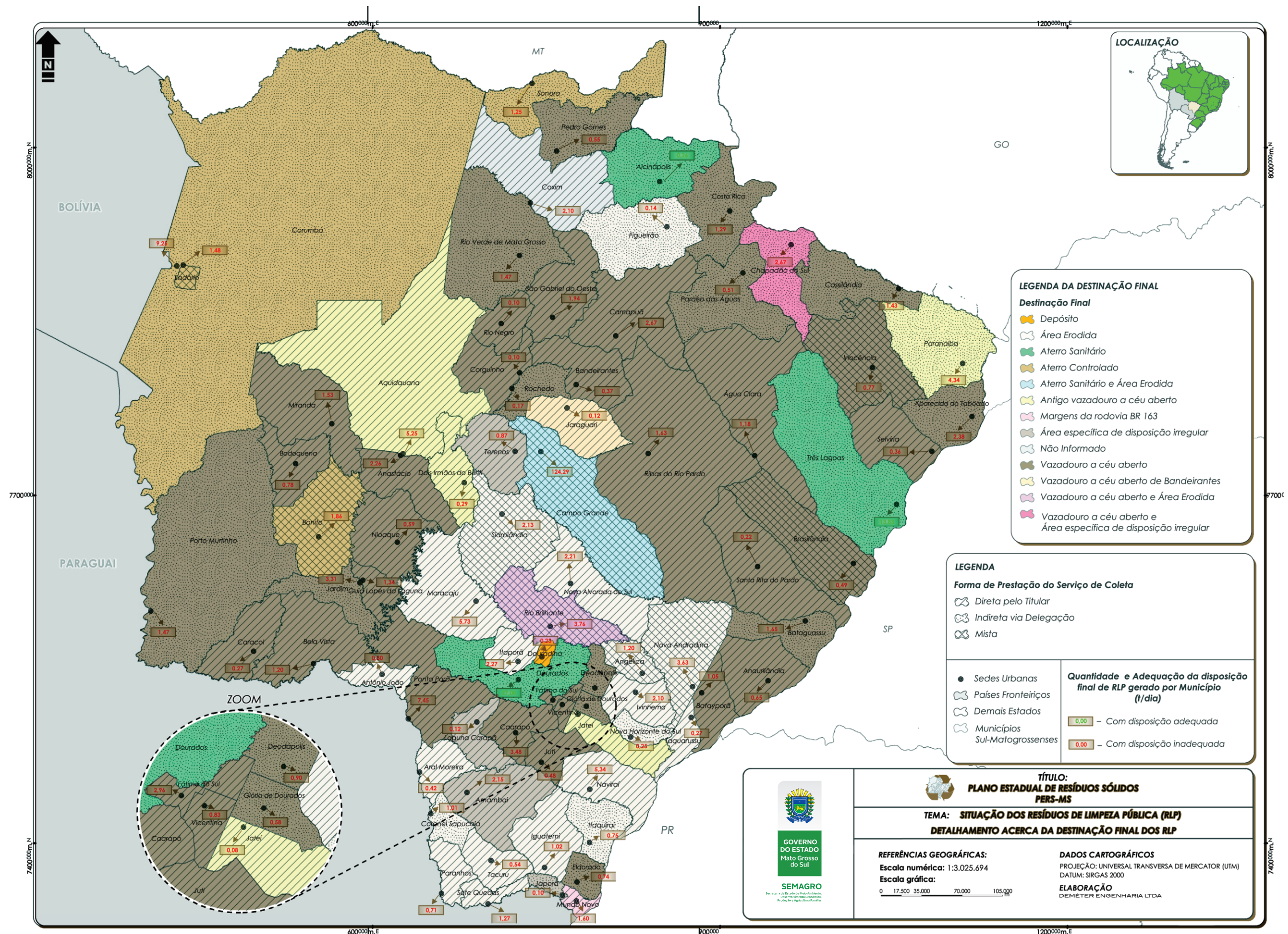


Gráfico 37 – Formas de disposição final dos resíduos de limpeza pública presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.2.4 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos de limpeza pública

No intuito de expor de forma visual os dados apresentados neste subcapítulo, foi elaborado o Mapa 7, no qual são indicadas as formas de prestação, estimativa de geração e disposição final dos resíduos de limpeza pública dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 7 - Situação dos resíduos de limpeza pública no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.3 Resíduos da construção civil

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define como resíduos da construção civil aqueles 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, dentre outros, e comumente chamados de entulhos de obras. Os resíduos da construção civil são classificados, conforme o instrumento legal supracitado, em quatro classes (Figura 44).



Figura 44– Classificação dos resíduos da construção civil segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de Brasil (2002).

Diante do exposto, os próximos itens apresentam a caracterização do gerenciamento, com informações referentes aos serviços de coleta dos resíduos da construção civil, a geração estimada a partir do quantitativo populacional dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como as formas de reaproveitamento e disposição final dos resíduos da construção civil. Por fim, é apresentada uma síntese ilustrativa de todas as informações contidas neste subcapítulo.

2.6.3.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos da construção civil

Os serviços de coleta e acondicionamento dos resíduos da construção civil consistem basicamente na retirada desses materiais de locais de acondicionamento temporário, para posteriormente encaminhá-los a locais de disposição final adequada do ponto de vista ambiental.

A execução dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos da construção civil do Estado de Mato Grosso do Sul é realizada pelas Prefeituras Municipais, Empresas Terceirizadas (aquelas contratadas pelas respectivas prefeituras municipais para a execução da coleta e disposição final dos resíduos da construção civil) e Empresas Particulares (empresas contratadas pelos municípios para o recolhimento dos resíduos da construção civil gerados), podendo existir um serviço compartilhado entre duas ou mais formas (Figura 45).



Figura 45 – Serviços de coleta de resíduos da construção civil prestados pelas respectivas Prefeituras Municipais nos municípios de Anaurilândia (A) e Iguatemi (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Deste modo, observa-se que o serviço de coleta e disposição final dos resíduos da construção civil é realizado pelas próprias prefeituras municipais em 40 cidades do Estado, ou seja, 50,63% dos municípios sul-mato-grossenses realizam a coleta e disposição final dos resíduos da construção civil por meio de prestação direta via delegação. Também foram observadas prestações de serviço realizadas por empresas terceirizadas (6 municípios), empresas particulares (9 municípios) e pela combinação de duas formas de prestação (24 municípios), conforme demonstra o (Gráfico 38).

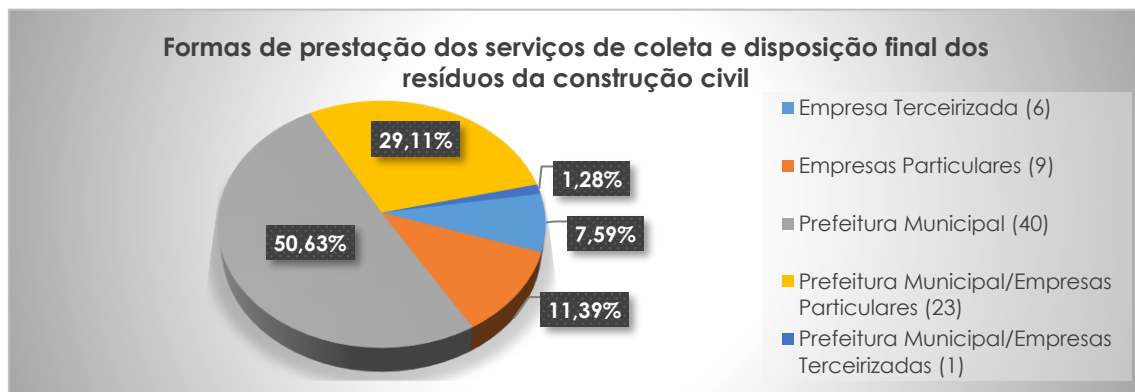


Gráfico 38 – Formas de prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos da construção civil presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.3.2 Geração estimada dos resíduos da construção civil

No que concerne à geração dos resíduos da construção civil, os dados quantitativos são inconsistentes, não havendo um banco de dados armazenando informações coerentes e fidedignas, ou seja, não há um registro de quantas toneladas destes resíduos são geradas no Estado de Mato Grosso do Sul. Devido a esse fato, utilizaram-se dados da literatura para estimar a quantidade desses resíduos gerados para o Estado, adotando a geração *per capita* média do Centro Oeste de 0,9666 kg/hab.dia apresentada no Panorama de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2012). Seguindo esta premissa, estima-se uma geração diária de 2.032,08 toneladas de resíduos da construção civil, no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2010, considerando a população urbana sul-mato-grossense.

Os municípios de Campo Grande e Dourados apresentam as maiores estimativas de geração de resíduos da Construção Civil, com aproximadamente 45% da geração do Estado de Mato Grosso do Sul. Contrariamente a Campo Grande e Dourados, os municípios com menores representatividade na geração de resíduos da construção civil são Figueirão e Pedro Gomes, sendo estes responsáveis pela geração, respectivamente, de 1,48 e 1,35 toneladas por dia de resíduos da construção civil. Fato este explicado pelo número de habitantes nos municípios.

Importante se faz observar que os valores de geração diária de resíduos da construção civil dos municípios de Mato Grosso do Sul serão apresentados no item que apresenta a síntese da gestão e do gerenciamento desta tipologia de resíduos sólidos.

2.6.3.3 Formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil

Referente às formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil, observou-se durante as visitas técnicas *in loco* e através de informações contidas nos Plano Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, podendo estar inseridos em um Plano Municipal de Saneamento Básico, que no Estado de Mato Grosso do Sul, os resíduos da construção civil são utilizados para aterramento de áreas erodidas, cascalhamento de vias ou em ambas as situações (Gráfico 39).

Alguns municípios sul-mato-grossenses não realizam nenhum tipo de reaproveitamento, encaminhando os resíduos diretamente aos locais de disposição final. Insta observar que 07 (sete) municípios não informaram as formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil.

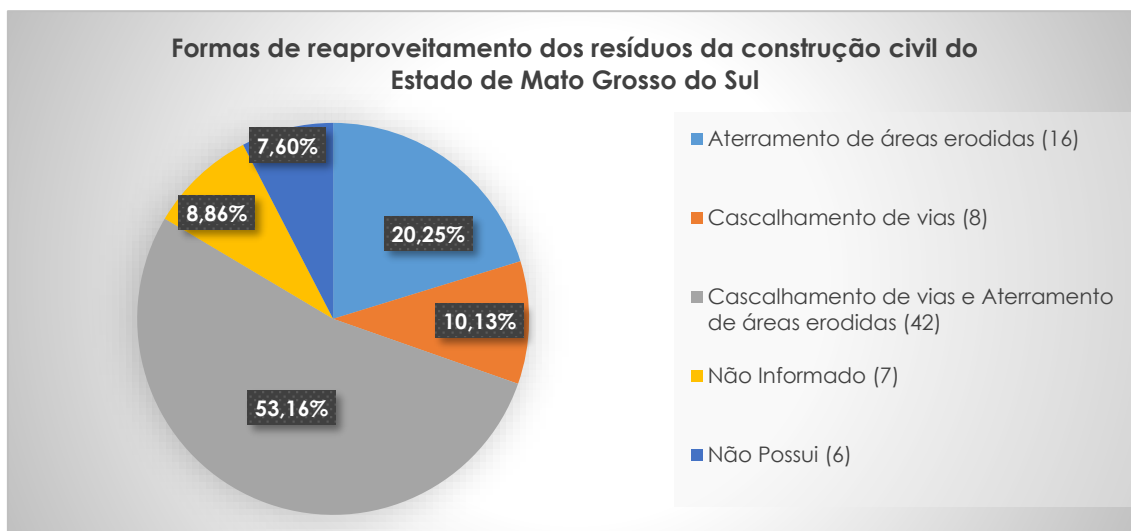


Gráfico 39 – Formas de reaproveitamento dos resíduos da construção civil presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.3.4 Disposição final dos resíduos da construção civil

Com relação à disposição final dos resíduos da construção civil, observou-se que grande parte dos materiais são dispostos em locais inadequados do ponto de vista ambiental (Figura 46).



Figura 46– Local de disposição final inadequada de resíduos da construção civil no município de Três Lagoas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Neste sentido, o Gráfico 40 resume os locais de disposição final dos resíduos da construção civil no Estado de Mato Grosso do Sul. Nota-se que apenas 2,54% dos municípios dispõem adequadamente esses resíduos (Aterro de Resíduos da Construção Civil Classe A¹⁰). Os demais municípios utilizam-se de locais inadequados, a citar áreas específicas de disposição irregular, aterros controlados e vazadouros a céu aberto.

¹⁰ A disposição final dos Resíduos da construção civil em aterros sanitários reduz a vida útil dos mesmos elevando acentuadamente os custos de disposição final, sendo tal forma de disposição dos resíduos da construção civil inadequada.

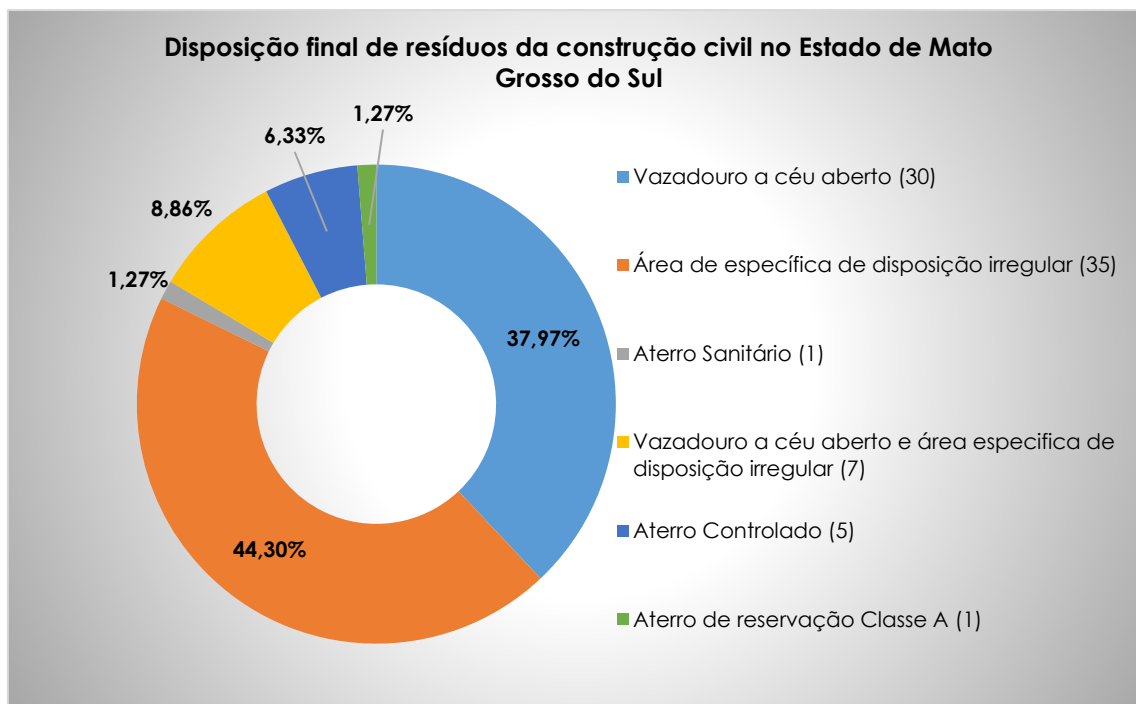
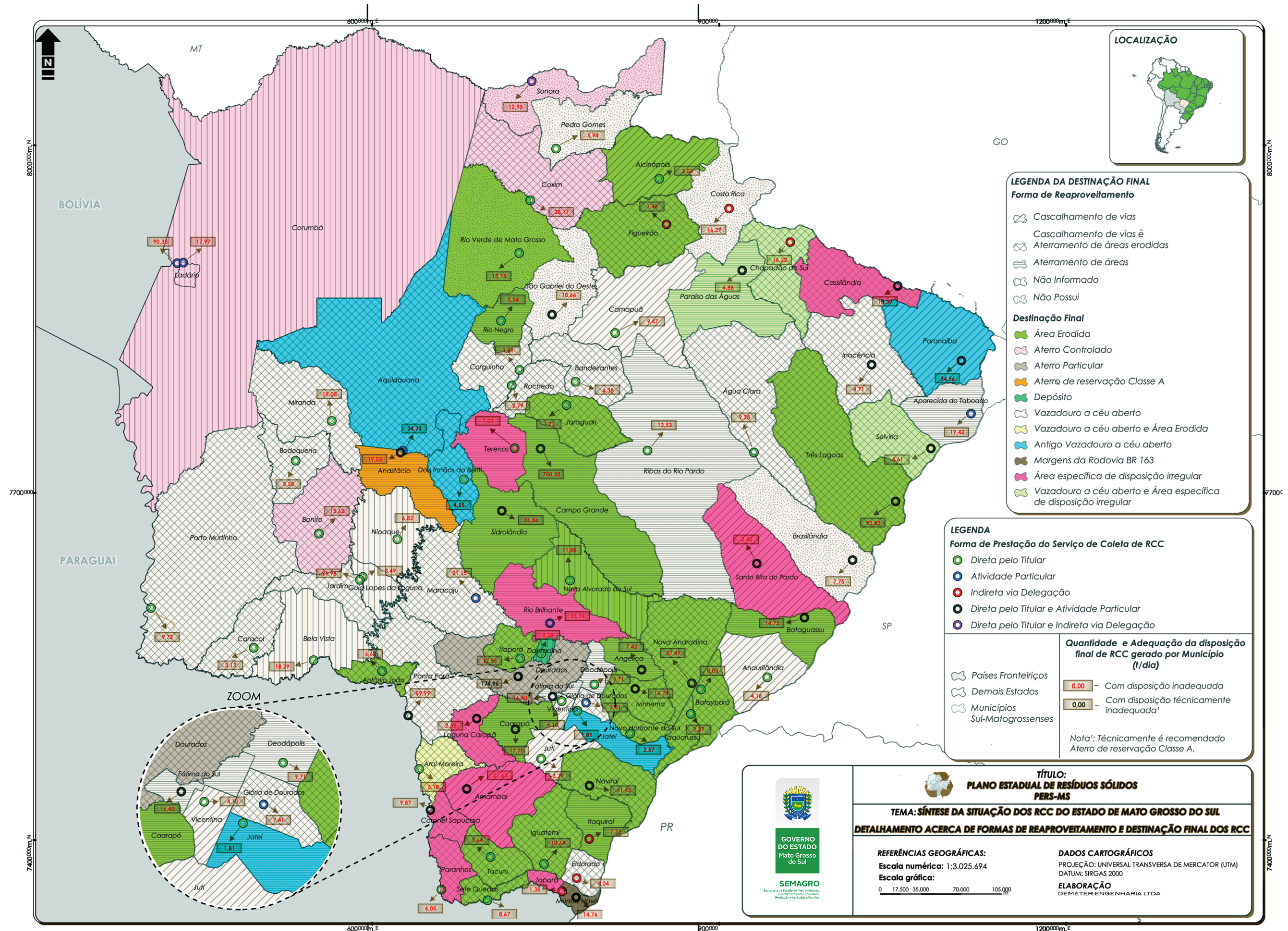


Gráfico 40 – Locais de disposição final dos resíduos da construção civil do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.3.5 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil

No intuito de expor de forma visual os dados apresentados neste subcapítulo, foi elaborado o Mapa 8 no qual são indicadas as formas de prestação, estimativa de geração, formas de reaproveitamento e disposição final dos resíduos da construção civil de Mato Grosso do Sul.



Mapa 8 - Situação dos resíduos da construção civil no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.4 Resíduos volumosos

Os resíduos volumosos, de acordo com a Norma Brasileira (NBR) nº 15.112/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), são peças de grandes dimensões, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens, peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais e não removido pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço. Normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os resíduos de limpeza pública e resíduos da construção civil.

Com relação aos resíduos verdes, também caracterizados como resíduos volumosos neste subcapítulo, podemos definir que são aqueles provenientes da manutenção de parques, praças, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia, telefonia e outras. São caracterizados normalmente por galhos, troncos e folhas.

Diante do exposto, os próximos itens apresentam a caracterização do gerenciamento, com informações referentes aos serviços de coleta dos resíduos volumosos, à geração estimada (a partir do quantitativo populacional dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul), bem como a forma de disposição final dos resíduos volumosos. Por fim, é apresentada uma síntese de todas as informações contidas neste subcapítulo.

2.6.4.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos volumosos

O serviço de coleta dos resíduos volumosos, assim como acontece com a coleta de resíduos da construção civil, consiste basicamente na coleta desses materiais em áreas de acondicionamento temporário, sendo encaminhados aos locais de disposição final de cada município.

Neste sentido, a execução dos serviços de coleta dos resíduos volumosos do Estado de Mato Grosso do Sul é realizada pelas Prefeituras Municipais, Empresas Terceirizadas ou Empresas Particulares, podendo existir um serviço compartilhado entre tais formas (Figura 47).



Figura 47 – Serviços de coleta de resíduos volumosos prestados por empresa terceirizada no município de Japorã (A) e pela Prefeitura Municipal em Santa Rita do Pardo (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Deste modo, nota-se que os serviços de coleta e disposição final de resíduos volumosos são realizados, predominantemente, pelas Prefeituras Municipais, abrangendo 49 (quarenta e

nove) municípios, ou seja, 62,02% dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul utilizam da prestação de serviço direta pelo titular para a coleta e a disposição final dos resíduos volumosos.

Contrariamente, a parceria realizada para a coleta e disposição dos resíduos volumosos entre Empresas Particulares e Empresa Terceirizada acontece apenas em 2 (dois) municípios do Estado, o que representa 2,53% do total de municípios sul-mato-grossenses Gráfico 41. Insta observar que 1 (um) município não informou a forma de prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos volumosos.

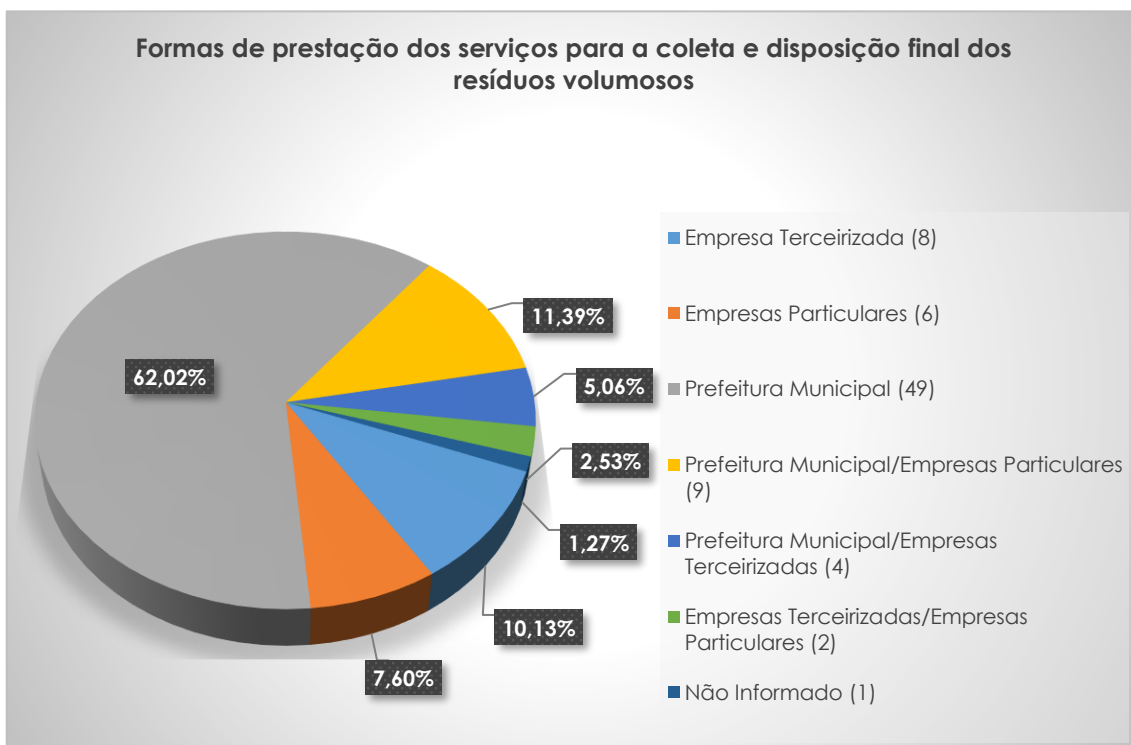


Gráfico 41 – Formas de prestação dos serviços para coleta e disposição final dos resíduos volumosos dos municípios sul-mato-grossenses.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.4.2 Geração estimada dos resíduos volumosos

No que concerne à geração de resíduos volumosos, os dados quantitativos dos mesmos são inconsistentes, não havendo um banco de dados armazenando informações coerentes e fidedignas, ou seja, não há registro de quantas toneladas destes resíduos são geradas no Estado de Mato Grosso do Sul. Devido a este fato, adotou-se a geração *per capita* média do Centro Oeste de 0,082 kg/hab.dia apresentada no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2011) para definir a geração de resíduos volumosos do Estado. Seguindo esta premissa estima-se uma geração diária, em 2010, de 172,36 toneladas de resíduos volumosos no Estado de Mato Grosso do Sul, considerando a população urbana sul-mato-grossense.

Dentre os municípios sul-mato-grossenses, Campo Grande e Dourados se destacam por apresentarem as maiores estimativas de geração de resíduos volumosos do Estado. A capital sul-mato-grossense produz 63,65 toneladas diárias de resíduos volumosos, representando 36,93% do total de resíduos volumosos gerados em Mato Grosso do Sul, já Dourados tem uma geração diária de 14,84 toneladas de resíduos volumosos, o que representa 8,61% da geração

estadual de resíduos volumosos, ou seja, Campo Grande e Dourados representam, juntos, quase a metade da geração de resíduos volumosos do Estado.

Em contrapartida ao exposto acima, os municípios de Figueirão e Japorã são responsáveis pelas menores gerações estimadas de resíduos volumosos, com 0,13 e 0,11 toneladas diárias respectivamente, fato este explicado, dentre outros fatores, pelo baixo número de habitantes residentes nos municípios.

2.6.4.3 Disposição final dos resíduos volumosos

Com relação à disposição final dos resíduos volumosos, observou-se que todos os materiais são dispostos em locais inadequados do ponto de vista ambiental, conforme exemplificado Figura 48.



Figura 48 – Disposição final de resíduos volumosos no vazadouro a céu aberto de Batayporã.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Neste sentido, conforme dito anteriormente, o Gráfico 42 resume os locais inadequados de disposição final dos resíduos volumosos, no Estado de Mato Grosso do Sul. Nota-se que as áreas específicas de disposição irregular e os vazadouros a céu aberto figuram como os principais locais para descarte destes resíduos.

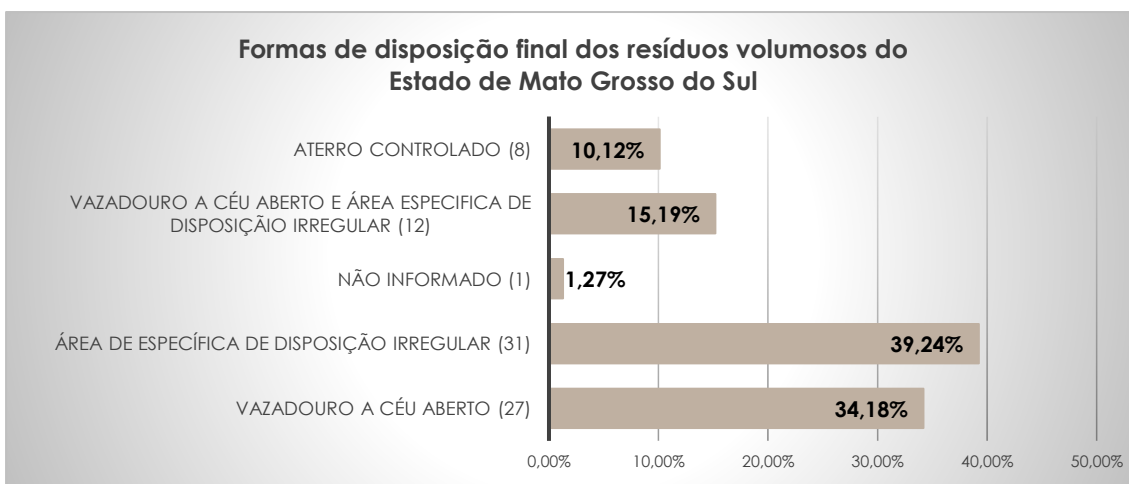
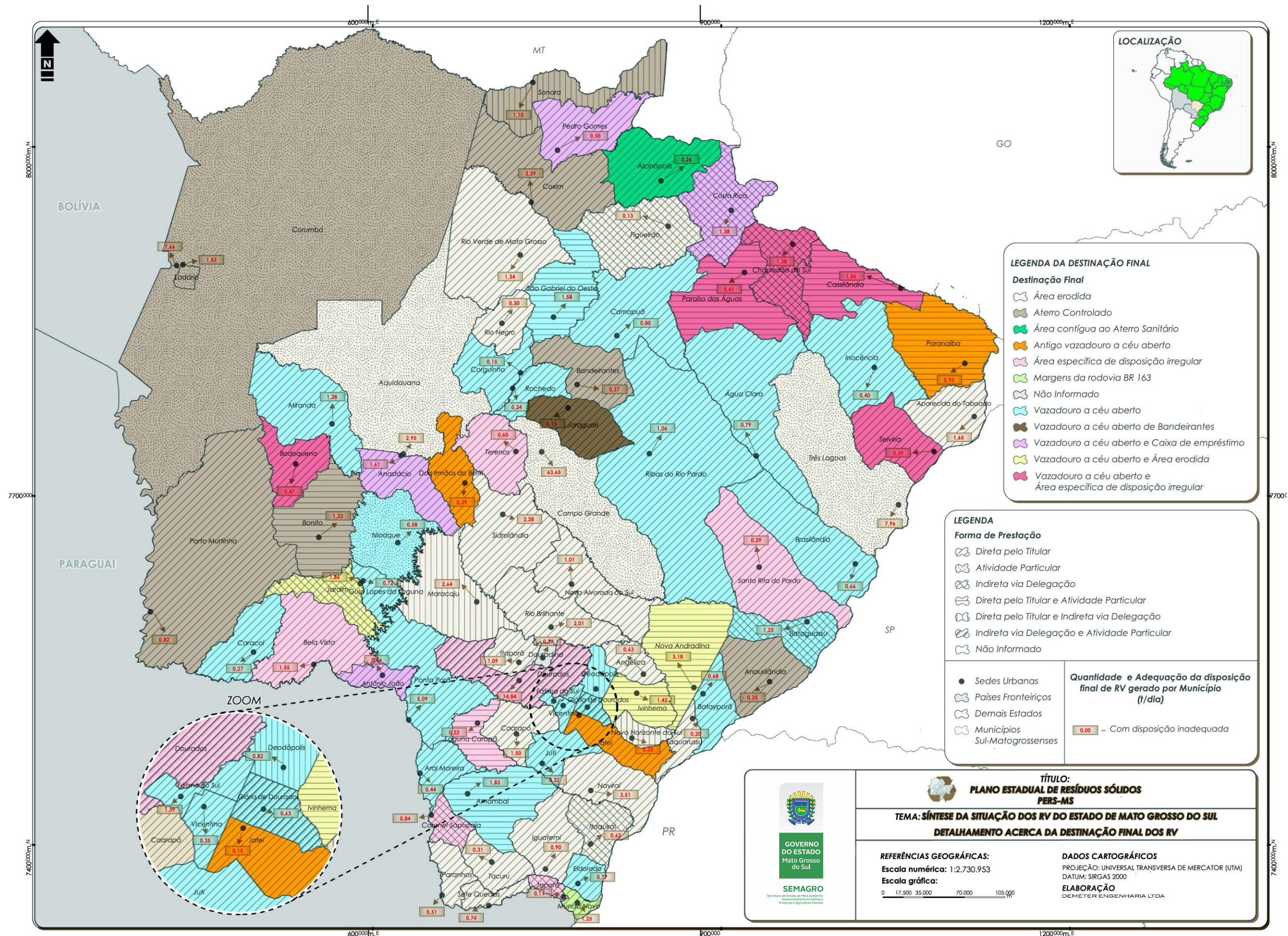


Gráfico 42 – Formas de disposição final dos resíduos volumosos presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.



2.6.4.4 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos volumosos

No intuito de expor de forma visual os dados apresentados neste subcapítulo, foi elaborado o Mapa 9 no qual são indicadas as formas de prestação dos serviços prestados de coleta e disposição final, estimativa de geração e forma de disposição final dos resíduos volumosos dos municípios inseridos no Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 9 - Caracterização da gestão e do gerenciamento dos resíduos volumosos no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.5 Resíduos de serviço de saúde

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005 definem os resíduos de serviços de saúde como os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimento gerador, ou seja, qualquer atividade de natureza médico-assistencial humana ou animal (clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisas), farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Estes são classificados como resíduos de serviços de saúde e divididos em cinco grupos: A, B, C, D e E conforme apresenta a Figura 49.

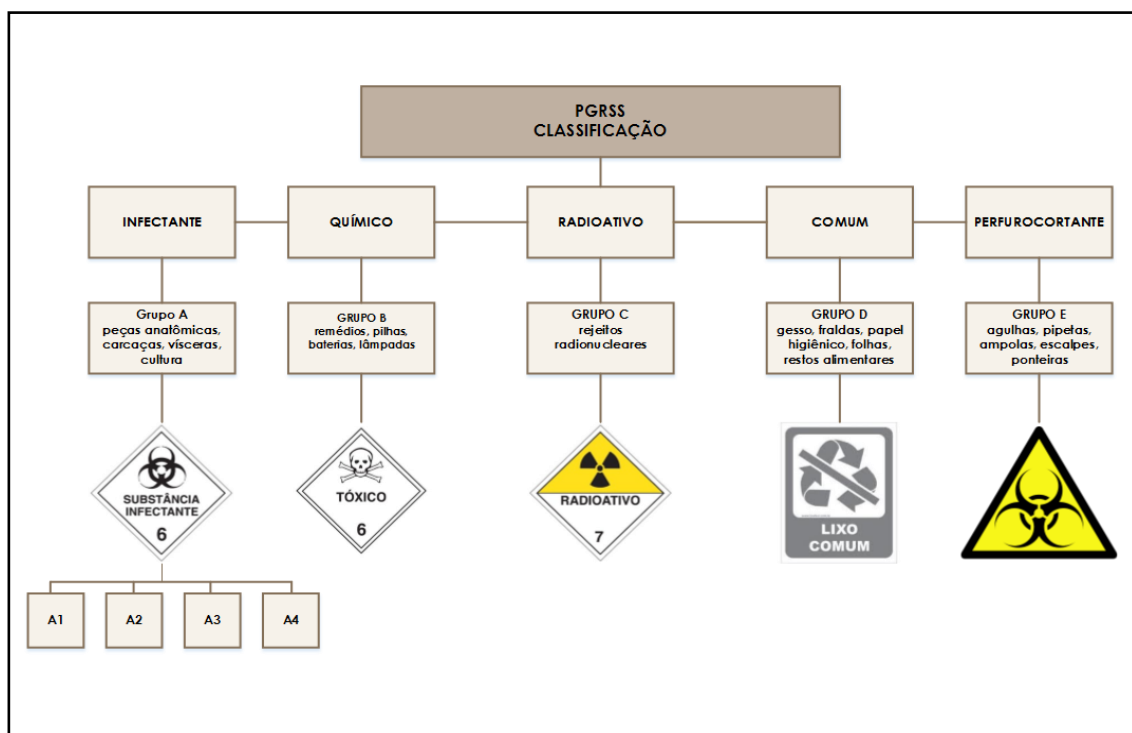


Figura 49 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde em grupos, A, B, C, D e E.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado das resoluções ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005.

Estas resoluções servem também como apoio na construção do Plano de Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde, documento que deve ser, obrigatoriamente, elaborado pelos grandes geradores, norteador das ações relativas ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, correspondendo às etapas de: segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Este instrumento de planejamento considera também as particularidades e os riscos dos resíduos, as ações de segurança à saúde e ao meio ambiente e as medidas técnicas e administrativas para evitar acidentes.

Dentre os vários pontos das resoluções supracitadas, destaca-se a importância dada à segregação na fonte, à orientação para os resíduos que necessitam de tratamento e à possibilidade de solução diferenciada para disposição final.

Deste modo, os próximos itens apresentam a caracterização do gerenciamento, com informações referentes aos serviços de coleta externa dos resíduos de serviços de saúde

gerados em estabelecimentos públicos de saúde, a geração estimada (a partir do quantitativo populacional dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul), bem como as formas de tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde utilizadas pelos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. Por fim, ao final é apresentada uma síntese ilustrativa de todas as informações contidas neste subcapítulo.

2.6.5.1 Caracterização do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde

No que tange aos serviços de coleta externa dos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos públicos de saúde nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, foi verificado que o mesmo é realizado pela Prefeitura Municipal ou Empresas Terceirizadas, podendo existir um serviço realizado de maneira mista envolvendo as duas formas (Figura 50).



Figura 50 – Coleta de resíduos de serviços de saúde realizada por empresa terceirizada em Campo Grande/MS.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Desse modo, nota-se, a partir do levantamento técnico *in loco* e informações contidas nos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, inseridos ou não nos Planos Municipais de Saneamento Básico, que o serviço de coleta e disposição final dos resíduos de serviço de saúde nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul é realizado, predominantemente, por Empresas Terceirizadas, abrangendo 65 (sessenta e cinco) municípios, ou seja, cerca de 82,28% dos municípios sul matogrossenses realizam a coleta e disposição final de resíduos de serviços de saúde por meio de prestação indireta via delegação.

Treze municípios realizam a coleta e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, por meio de prestação de serviço direta pelo titular, ou seja, a própria Prefeitura Municipal realiza o serviço. Ainda, existe um município (Vicentina) que realiza a prestação de forma mista, sendo a Prefeitura Municipal e uma empresa terceirizada responsáveis pela coleta e disposição final dos resíduos de serviço de saúde (Gráfico 43).

Formas de prestação dos serviços de coleta externa e disposição final dos resíduos de serviços de saúde

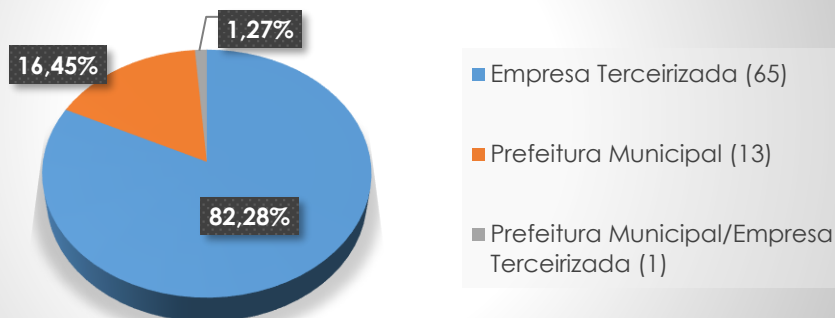


Gráfico 43 – Formas de prestação dos serviços de coleta externa e disposição final dos resíduos de serviço de saúde dos municípios presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.5.2 Geração estimada dos resíduos de serviços de saúde

No que concerne à geração de resíduos de serviços de saúde, os dados quantitativos dos mesmos são inconsistentes, não havendo um banco de dados armazenando informações coerentes e fidedignas, ou seja, não há um registro de quantas toneladas destes resíduos são geradas para todos os municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. Devido a esse fato, utilizou-se a geração *per capita* média do Estado de Mato Grosso do Sul (1,374 kg/hab.ano) disponibilizado pela ABRELPE (2013) para estimar a geração do Estado. Com isso, foi obtido para o ano de 2010 o valor de 3.371,90 toneladas por ano para esta tipologia de resíduos considerando a população total do Estado de Mato Grosso do Sul.

Destacam-se os municípios de Campo Grande e Dourados por apresentarem as maiores estimativas de geração de resíduos de serviços de saúde do Estado, representando, aproximadamente, 40,05% da geração anual de resíduos de serviço de saúde do Estado de Mato Grosso do Sul. A capital sul-mato-grossense apresenta estimativa de geração anual de resíduos de serviços de saúde equivalente a, aproximadamente, 1.081,06 toneladas, representando 32,06% do total gerado no Estado, já Dourados tem uma geração anual de 269,35 toneladas de resíduos de serviços de saúde, o que representa 7,99% da geração de resíduos de serviços de saúde de Mato Grosso do Sul.

É importante destacar que os municípios de Taquarussu e Figueirão são responsáveis pelas menores gerações estimadas de resíduos de serviços de saúde, com, respectivamente, 4,83 e 4,02 toneladas anuais de resíduos de serviço de saúde, fato este decorrente do baixo número de habitantes nos referidos municípios.

2.6.5.3 Formas de tratamento dos resíduos de serviços de saúde

Referente à forma de tratamento dos resíduos de serviço de saúde, verifica-se que as empresas contratadas pelas municipalidades (prestação indireta via delegação), atualmente, são responsáveis de pela coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde em

65 municípios sul-mato-grossense e realizam a incineração¹¹ e/ou autoclavagem, consistindo assim, em formas adequadas de tratamento desta tipologia de resíduos sólidos.

Por meio das vistorias técnicas *in loco*, observou-se que a maioria dos municípios que realizam o próprio serviço de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde acabam por recobrir o resíduo com material inerte e até mesmo realizar a queima, caracterizando-se assim como formas inadequadas de tratamentos dos resíduos de serviços de saúde (Figura 51).



Figura 51 – Locais de queima dos resíduos de serviços de saúde nos municípios de Fátima do Sul (A) e Inocência (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

Dessa forma, observa-se que as municipalidades, em sua grande maioria, não possuem capacidade técnica para o correto tratamento dos resíduos de serviço de saúde gerados, fator este que aliado aos altos custos, associados à adoção de técnicas corretas em baixa escala deve ser analisado, priorizando-se a contratação de empresas especializadas na execução do referido serviço.

É importante frisar que a Lei Estadual nº 2.080 de 13 de janeiro de 2.010 menciona em seu Art.14, inciso II que fica proibido a queima de resíduos sólidos a céu aberto no Estado de Mato Grosso do Sul, sendo esta a atual forma de tratamento inadequado para uma parcela dos municípios do Estado (ver Mapa 10 – Situação dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Mato Grosso do Sul).

Neste sentido, a forma adequada para tratamento de resíduos de serviços de saúde (incineração e/ou autoclavagem) apresenta a maior representatividade no Estado do Mato Grosso do Sul, estando presentes em 58 (cinquenta e oito) municípios, o que representa aproximadamente 73,42% do total das formas de tratamento. Ademais, a forma inadequada de tratamento está presente em 13 (treze) municípios (Gráfico 44). Importante se faz observar que oito municípios sul-mato-grossenses não apresentaram informações referentes a atual forma de tratamento dos resíduos de serviço de saúde.

¹¹ A incineração consiste na queima controlada dos materiais em altas temperaturas, em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado, modificando assim as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando os riscos de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente.

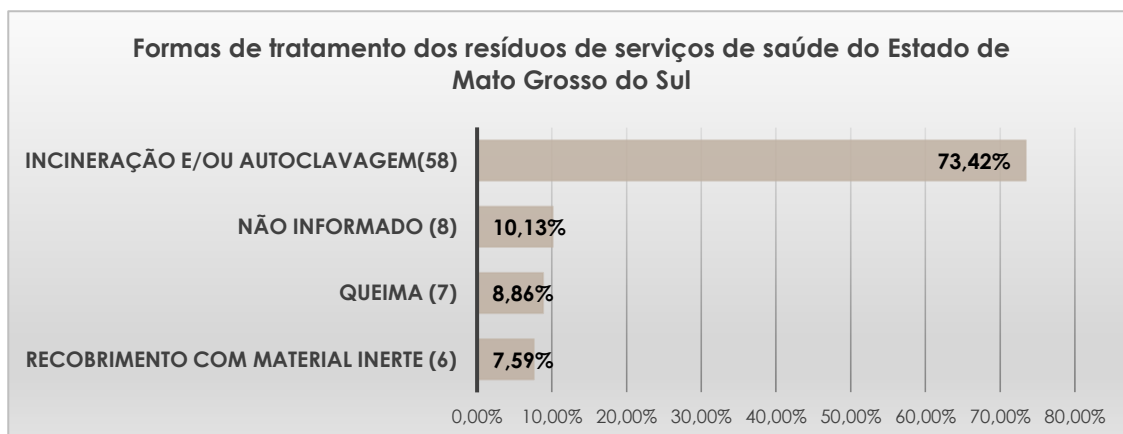


Gráfico 44 – Formas de reaproveitamento dos resíduos de serviços de saúde presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.5.4 Disposição final dos resíduos de serviços de saúde

Com relação à disposição final dos resíduos oriundos destes serviços, observou-se que tais materiais em sua maioria são dispostos em locais adequados do ponto de vista ambiental (77,21%), a citar aterros sanitários localizados nos Estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Entretanto, em 14 (quatorze) municípios ainda realizam a prática de disposição final em locais inadequados, o que representa 17,72% do Estado (Gráfico 45).

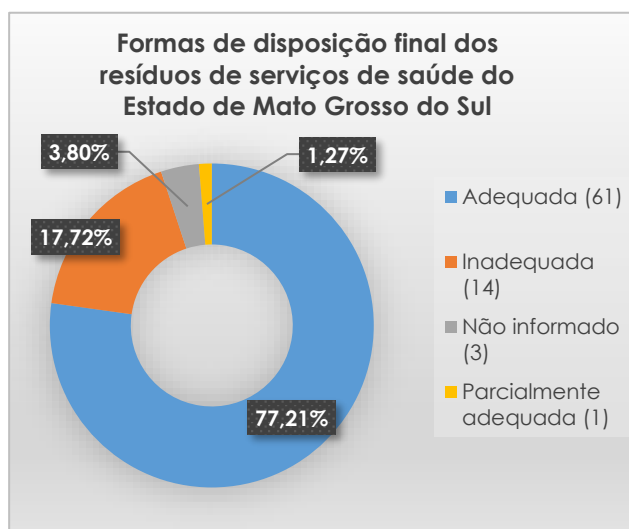


Gráfico 45 – Formas de disposição final dos resíduos de serviços de saúde do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de ilustrar as formas de disposição final dos resíduos de serviços de saúde foi elaborada a Figura 52 onde é possível observar a vala específica de disposição de resíduos de serviços de saúde do aterro sanitário de Jateí/MS (Figura 52 - A) e o vazadouro a céu aberto de Vicentina/MS (Figura 52-B).

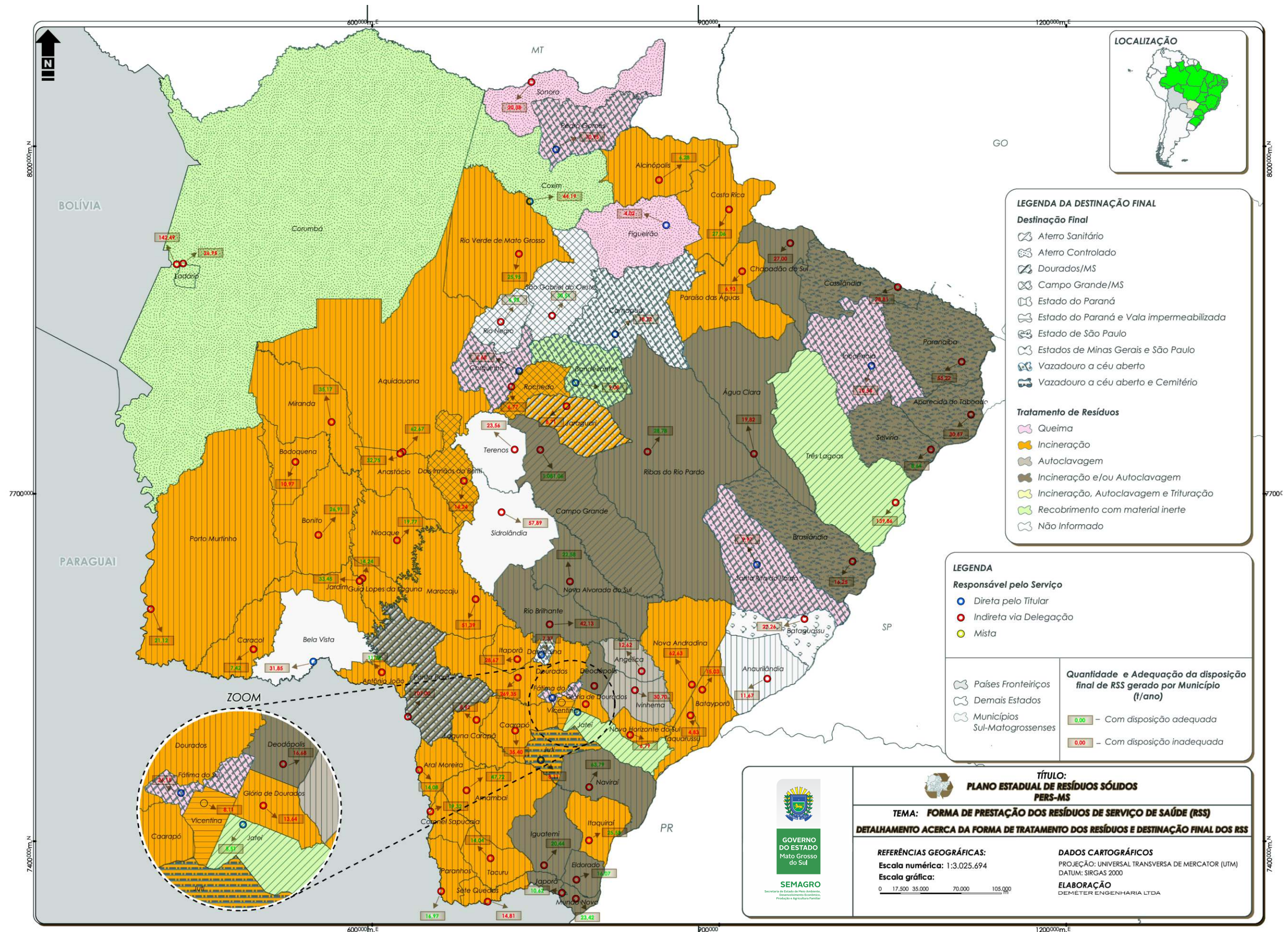


Figura 52 - Valas específicas para disposição final de resíduos de serviços de saúde localizadas no aterro sanitário de Jateí (A) e vazadouro a céu aberto de Vicentina (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

2.6.5.5 Síntese da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde

No intuito de expor de forma visual os dados apresentados neste subcapítulo, foi elaborado o Mapa 10 no qual são indicadas as formas de coleta externa em estabelecimentos públicos de saúde, estimativa de geração, formas de tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.



Mapa 10 - Situação dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.6 Resíduos da logística reversa obrigatória

De acordo com o Ministério de Meio Ambiente (MMA, 2015) e a Lei Federal nº 12.305/2010, a logística reversa é:

Um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A qual pode ser instituída de três formas distintas, sendo elas:

- Acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes;
- Regulamento: veiculado por meio de Decreto editado pelo Poder Público;
- Termo de compromisso: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes podendo ser mais restritivo e ser com apenas uma empresa.

Destaca-se que o acordo setorial e o termo de compromisso têm natureza contratual e são assinados entre o Governo e o setor/parte do elo da cadeia que vai cumpri-lo. Eles definem as regras entre as partes.

Atualmente está implantada a logística reversa de pneus inservíveis, embalagens vazias de agrotóxicos, pilhas e baterias, embalagens vazias de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e embalagens em geral. Este último teve seu acordo setorial assinado em novembro de 2015.

Quanto aos sistemas em implantação, atualmente, está em tramitação pelo Ministério do Meio Ambiente propostas para acordo setorial da logística reversa de produtos eletrônicos e seus componentes e da logística reversa de medicamentos.

Cita-se ainda que a Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatória a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, através do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos (embalagens e resíduos), pilhas/baterias, pneus, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e os produtos eletrônicos e seus componentes (Figura 53).



Figura 53 – Produtos com logística reversa obrigatória.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da Lei Federal nº 12.305/2010.

Para estes resíduos, a responsabilidade da logística reversa cabe aos consumidores, comerciantes, fabricantes e Poder Público Municipal e Estadual conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Definição das responsabilidades para a implementação do sistema de logística.

Atores	Responsabilidades
Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> Participar efetivamente do programa de coleta e disposição de resíduos com logística reversa implementada, separando-os em suas residências e levando-os para descarte em pontos de coleta implementados pelos comerciantes; Disseminar a informação acerca do descarte correto dos resíduos com logística reversa implementada para pessoas próximas, incentivando a participação de todos no correto manejo desses resíduos.
Comerciantes	<ul style="list-style-type: none"> Fornecimento do espaço físico para alocar os recipientes coletores de forma visível, acessível e segura para a população; Manejo adequado dos resíduos coletados, controle do armazenamento e das quantidades coletadas; Treinamento e orientação dos funcionários sobre o funcionamento do sistema de logística reversa, e sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado, e sobre a importância do repasse destas informações aos consumidores; Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.
Fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para disponibilização de sistemas de coleta, para manutenção do programa e para destinação final adequada dos resíduos com logística reversa; Propiciar, financiar ou auxiliar no encaminhamento (transporte) dos resíduos acondicionados nos comerciantes até destinação final ambientalmente adequada; Comprometimento em relação à adoção das melhores tecnologias disponíveis para o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos coletados e garantia da destruição segura dos medicamentos; Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.
Poder Público Municipal e Estadual	<ul style="list-style-type: none"> Articulação, coordenação, promoção e supervisão de programas de educação ambiental; Articulação com os fabricantes no sentido de implantar o sistema de logística reversa, bem como difundir tal programa; Manutenção do sistema de logística reversa implementada em entidades e/ou instituições públicas; Treinamento, orientação e conscientização dos comerciantes e da população quanto ao funcionamento do programa de logística reversa, bem como sobre os riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado; Garantia da continuidade e permanência do processo educativo.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da PNRS (2010).

Diante do exposto, os próximos itens apresentam a caracterização do manejo dos resíduos da logística reversa obrigatória, sendo estes as embalagens vazias de agrotóxicos, os pneus inservíveis, os óleos lubrificantes e suas embalagens, as lâmpadas fluorescentes, os produtos eletrônicos, bem como as pilhas e baterias. Destaca-se ainda que os demais resíduos que possuem ou estão em consulta pública para acordo setorial serão tratados nos próximos itens.

2.6.6.1 Embalagens vazias de agrotóxicos

Devido à grande utilização de defensivos agrícolas na década de 60, foi criado um conjunto de leis visando regulamentar sua aplicação (Lei Federal nº 7.802/89 e Decreto nº 98.816/1990), sem, no entanto, dispor sobre a disposição, ambientalmente, adequada das embalagens, após a utilização dos produtores. Sem informações referentes à destinação final das embalagens de agrotóxicos, o agricultor valia-se de prerrogativas como enterrá-las, queimá-las e até descartá-las em rios ou na própria lavoura, colocando em risco o meio ambiente. Havia também quem reutilizasse as embalagens para transportar água e alimentos, atentando, assim, contra a própria saúde.

Em virtude dessa situação, foi instituída a Lei Federal nº 9.974, publicada em junho de 2000 e regulamentada em 2002, que atribui o dever dos usuários de defensivos agrícolas em devolver as embalagens vazias aos comerciantes que, por sua vez, teriam de encaminhá-las aos fabricantes. Foi acrescentado também a necessidade da tríple lavagem ou lavagem sob pressão.

Após a promulgação da Lei Federal nº 9.974/2.000, foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), instituição que representa as indústrias fabricantes e/ou registrantes de defensivos agrícolas. Deste modo, o instituto teve grande importância nas discussões que levaram à sistematização da PNRS, sendo que o Sistema Campo Limpo serviu de exemplo de logística reversa que tem na base a responsabilidade compartilhada entre todos os envolvidos.

No âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual nº 2.951, de 17 de dezembro de 2004, dispõe sobre o uso, a produção, a comercialização e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins e o Decreto Estadual nº 13.433, de 29 de maio de 2012 regulamenta a referida Lei, sendo estas as legislações estaduais que estabelecem diretrizes e ações, bem como norteiam os municípios sul-mato-grossense na implantação da logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Estado. Neste sentido, o inpEV tem o dever, estabelecido por meio de legislação específica, de promover a correta destinação das embalagens vazias desses produtos (incineração ou reciclagem).

Entretanto, apesar de haver prerrogativas legais para correta destinação das embalagens, o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE (último dado censitário oficial referente à Agropecuária) evidencia que apenas 62,29% das embalagens são recolhidas e entregues à central de coleta de embalagens e devolvidas aos comerciantes (Gráfico 46).

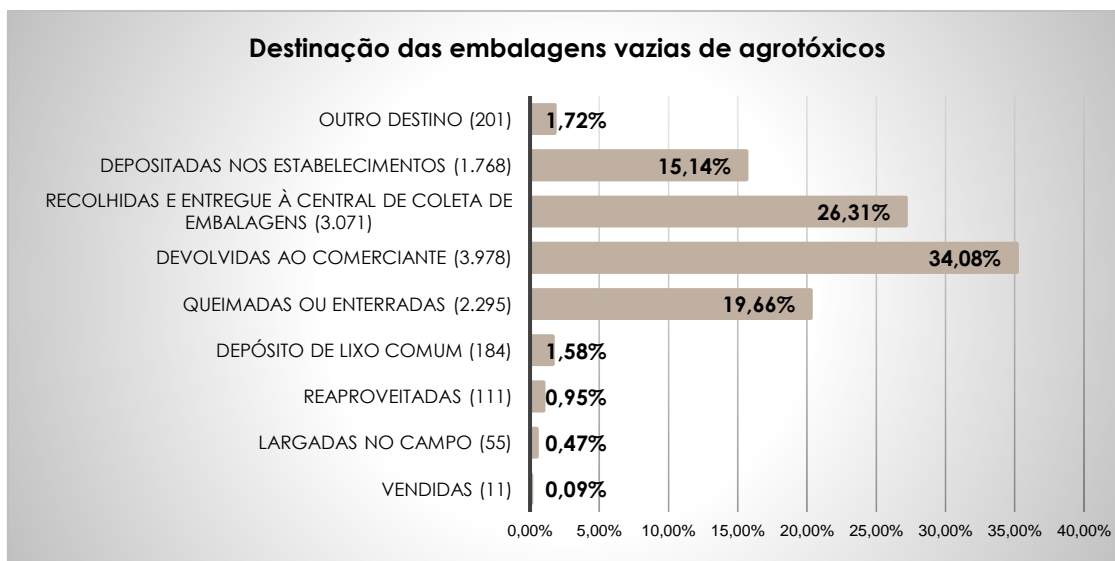


Gráfico 46 – Destinação das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Censo Agropecuário/IBGE, 2006.

Nota: As embalagens vazias são destinadas para mais de um local.

Ainda conforme Decreto nº 4.074/2002, foram estabelecidas as responsabilidades dos Usuários, Comerciantes, Fabricantes/Titulares de Registro, Importadores e Poder Público. Neste sentido, a Figura 54 ilustra tais responsabilidades.

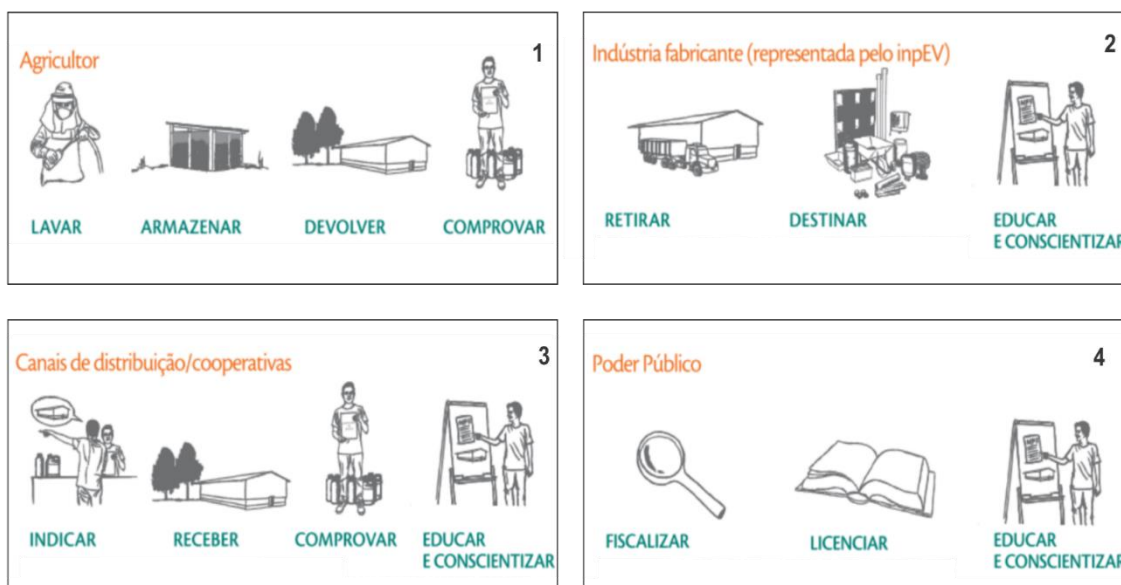


Figura 54 – Definição das responsabilidades para efetivação da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inpEV (2014).

Os procedimentos para o licenciamento ambiental dos estabelecimentos destinados ao recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos são dispostos na Resolução CONAMA nº 334/2003, para efeito foram definidos posto, central, unidade volante e estabelecimento comercial (Quadro 12).

Quadro 12 – Definição dos estabelecimentos destinados a receber as embalagens vazias de agrotóxicos.

Unidades de Recebimento	
Posto	Unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins, até que as mesmas sejam transferidas à central, ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada;
Central	Unidade que se destina ao recebimento, controle, redução de volume, acondicionamento e armazenamento temporário de embalagens vazias de agrotóxicos e afins, que atenda aos usuários, estabelecimentos comerciais e postos, até a retirada das embalagens para a destinação final, ambientalmente adequada;
Unidade Volante	Veículo destinado à coleta regular de embalagens vazias de agrotóxicos e afins para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada;
Estabelecimento Comercial	Local onde se realiza a comercialização de agrotóxicos e afins, responsável pelo recebimento, controle e armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos nele vendidas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da Resolução CONAMA nº 334/2003.

Deste modo, a Resolução tornou possível a logística reversa, uma vez que, estabeleceu as funções/estrutura de tais unidades e o procedimento para o licenciamento ambiental.

Neste sentido, no que concerne às embalagens vazias de agrotóxicos produzidas no Estado de Mato Grosso do Sul, o seu gerenciamento é realizado baseado na logística reversa, uma vez que os produtores rurais adquirem os defensivos agrícolas e após uso se responsabilizam pela lavagem (tríplice lavagem ou lavagem sob pressão) e inutilização das embalagens para, então, enviá-las às unidades de recebimento (postos ou centrais de recebimento).

Posteriormente, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) representante da indústria fabricante, coleta as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as envia para a correta destinação (reciclagem ou incineração) (Figura 55).

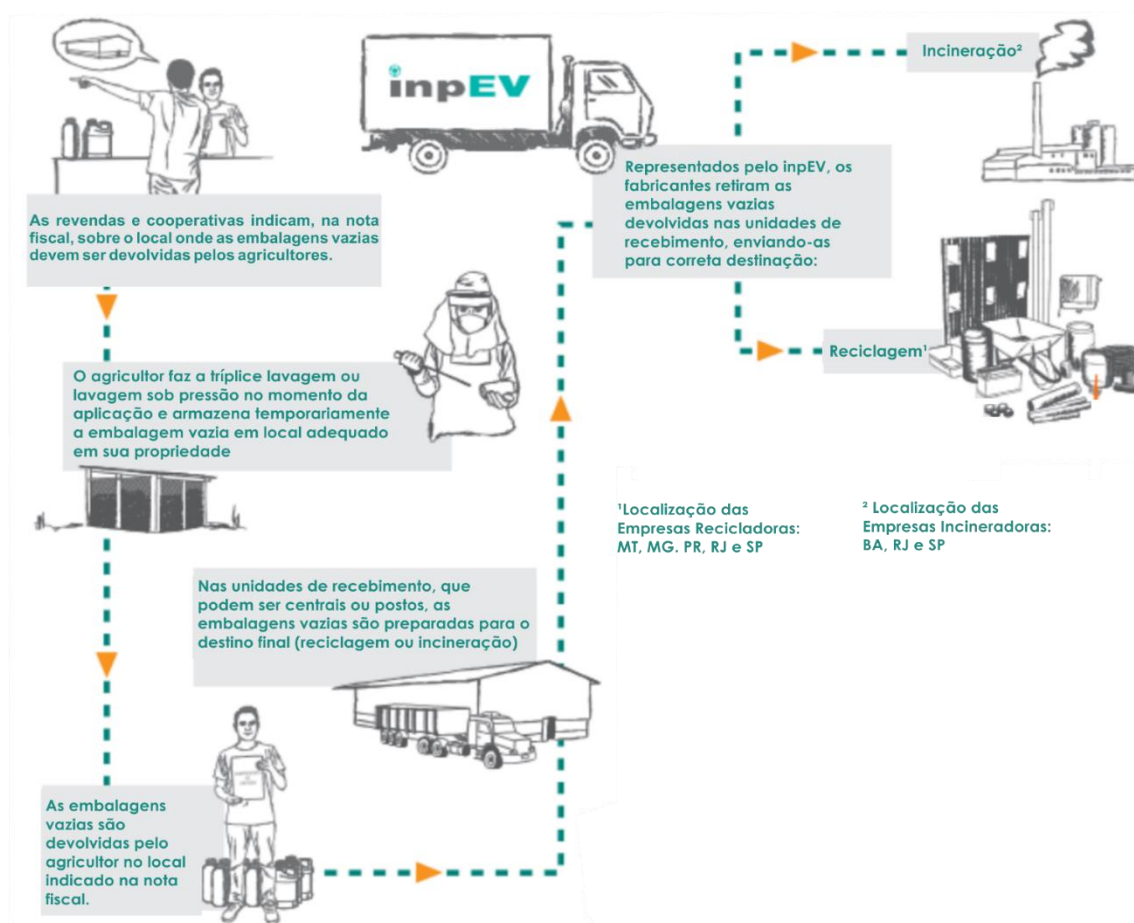


Figura 55 – Fluxo do sistema de devolução de embalagens vazias.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inpeV (2014).

Além disso, o estado do Mato Grosso do Sul conta atualmente com 15 (quinze) unidades de recebimento de embalagens, os quais estão divididos em oito centrais e sete postos. Os endereços, associações gerenciadoras e nomes dos responsáveis pelas centrais de recebimento (Campo Grande, Chapadão do Sul, Dourados, Maracaju, Naviraí, Ponta Porã, Rio Brillhante e São Gabriel do Oeste) estão dispostos no Quadro 13.

Quadro 13 – Endereço, gerenciador e nome do responsável das centrais de recebimento do Estado de Mato Grosso do Sul.

Centrais de Recebimento			
Municípios	Endereço	Gerenciador	Nome do Responsável
Campo Grande	Avenida Henrique Bertin, Nº 8.895 - CEP 79073-785	ACRA - Associação Campo Grandense das Revendas Agrícolas	Leandro M. Alves de Sousa
Chapadão do Sul	Rodovia MS 306, Km 107 - Cx Postal 149 - CEP 79560-000	ARDAC - Assoc. das Revendas de Defensivos dos Chapadões	Maria de Lourdes Arantes
Dourados	Rod. Dourados - Caarapó Km 6, Quadra 40A - Lote 01 - 79823-490	AREGRAN - Associação das Revendas Agrícolas da Grande Dourados	Éldice Aparecida Raniero
Maracaju	Rod BR 267, Km 10 (Estrada Fazenda Salgador) - CEP 79150-000	ARAMA - Assoc. das Revendas Agrícolas de Maracaju e Região	Michel Moraes Diego Moraes

Centrais de Recebimento			
Municípios	Endereço	Gerenciador	Nome do Responsável
Naviraí	Estrada da Balsinha Km 04 - CEP 79950-000	ARANAV- Associação dos Revendedores de Agrotóxicos de Naviraí	Wanderson Carlos França
Ponta Porã	Rua Heitor Landolfi, 349 - Bairro Distrito de Sanga Puitã - CEP 79902-000	ASFRON - Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos da Fronteira de Mato Grosso do Sul	Geraldo Cardoso de Almeida Jr
Rio Brilhante	Rodovia BR 163 Km 312 - CEP 79130-000	ARARB - Assoc. das Revendas de Insumos e Agrotóxicos de Rio Brilhante	Edson Odair Figueiredo
São Gabriel do Oeste	Av. João de Barro, s/nº - Bairro Jardim Gramado - CEP 79460-000	ARANMS - Associação das Revendas Agrícolas da Região Norte de Mato Grosso do Sul	Sérgio Souza Lopes

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inPEV (2014).

No Quadro 14, estão dispostos os dados relacionados aos endereços, associações gerenciadoras e nomes dos responsáveis referentes aos postos de recebimento (Amambai, Aral Moreira, Caarapó, Fátima do Sul, Laguna Carapã, Sidrolândia e Três Lagoas).

Quadro 14 – Endereço, gerenciador e nome do responsável dos postos de recebimento do Estado de Mato Grosso do Sul.

Postos de Recebimento			
Municípios	Endereço	Gerenciador	Nome do Responsável
Amambai	Aterro sanitário de Amambai/MS	ASFRON - Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos da Fronteira de Mato Grosso do Sul	Geraldo Cardoso
Aral Moreira	Rodovia MS 165 Km 06 - Bairro Lixão	ASFRON - Associação das Revendas de Insumos e Agrotóxicos da Fronteira de Mato Grosso do Sul	Geraldo Cardoso
Caarapó	Rodovia MS 156 Km 02 - aterro sanitário	ARDEC- Associação das Revendas de Defensivos de Caarapó	Eduardo Shingú
Fátima do Sul	Lote Rural - Quadra 41 Linha Barreirão 1º Zona	ARDFS- Associação das Revendas de Defensivos de Fátima do Sul	Choiti Takahashi
Laguna Carapã	Rodovia MS 156 (Caarapó - Amambai) - Km 2,2 - Bairro Zona rural	ARDEL- Associação das Revendas de Laguna Carapã	Sandro Tiburcio
Sidrolândia	Rodovia Sidrolândia, Nioaque km 1 (aterro sanitário)	ARAMA - Associação das Revendas Agrícolas de Maracaju e Região	Michel Diego Morais
Três Lagoas	Vila Piloto - Acesso Jupiá	ATRA - Associação Três-lagoense das Revendas Agrícolas	Luiz Gustavo Gonçalves

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inPEV (2014).

Na Figura 56, há a ilustração de um posto e de uma central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, na qual pode ser visualizado o Posto de Recebimento localizado no município de Laguna Carapã (Figura 56-A) e a Central de Recebimento localizada no município de Dourados (Figura 56-B).



Figura 56 – Posto de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos de Laguna Carapã (A) e central de recebimento de Dourados (B).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

No intuito de apresentar de forma visual a localização das centrais e postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, fora elaborada a Figura 56. Observa-se que, para os municípios do Estado que não apresentam unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, são feitas campanhas itinerantes para recolhimento das mesmas. Também, no Dia Nacional do Campo Limpo (18 de agosto), são realizadas atividades de educação ambiental com intuito de promover o desenvolvimento sustentável, objetivando a reflexão, conscientização e participação das comunidades do entorno das unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

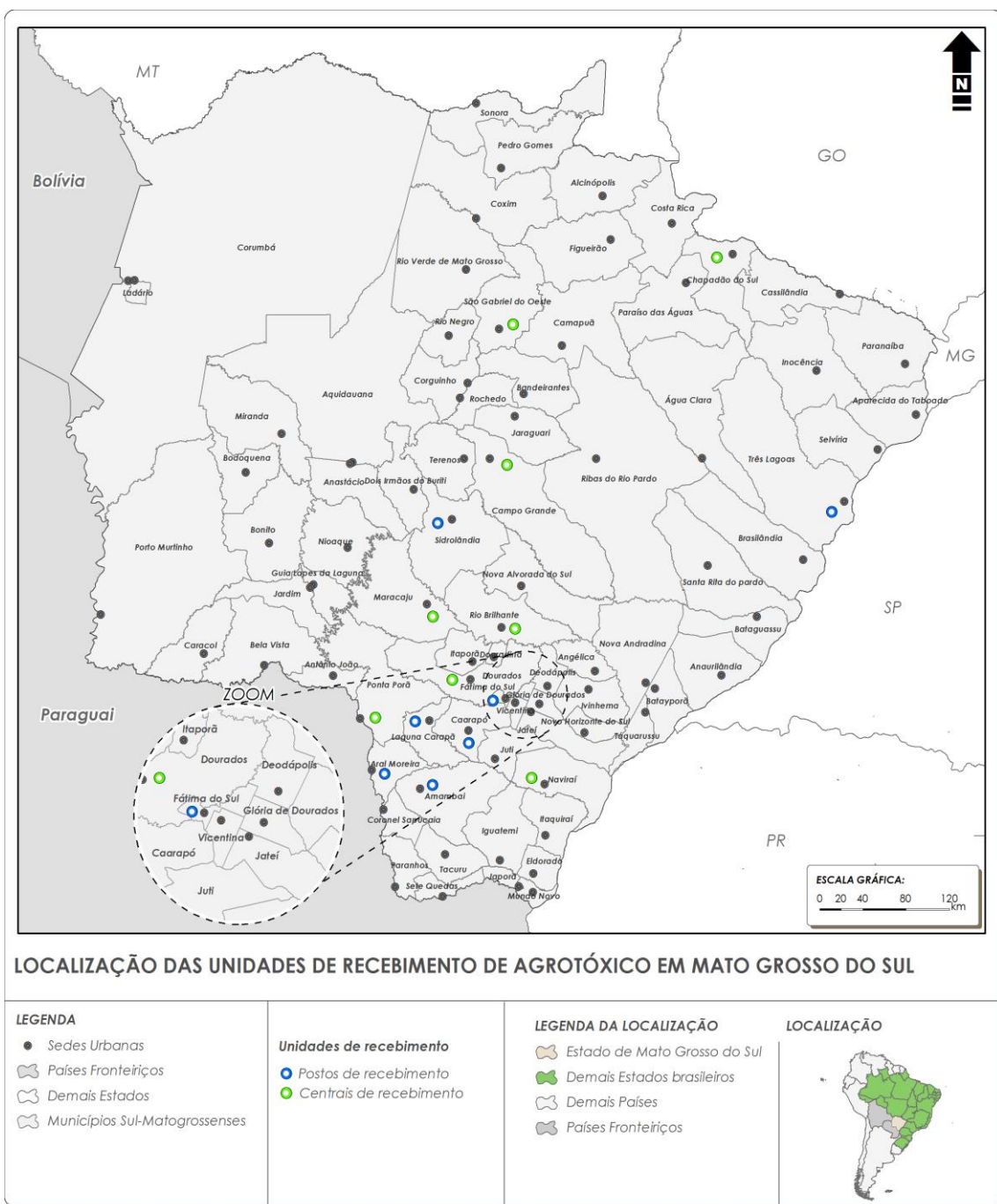


Figura 57 – Localização das centrais e postos de recebimento no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inPEV (2014).

Nota-se que para os municípios do Estado que não apresentam unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, são feitas campanhas itinerantes para recolhimento das mesmas. Ademais, no Dia Nacional do Campo Limpo (18 de agosto), são realizadas atividades de educação ambiental com intuito de promover o desenvolvimento sustentável, objetivando a reflexão, conscientização e participação das comunidades do entorno das unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Segundo informações do inPEV, o Brasil destinou corretamente cerca de 94% das embalagens plásticas primárias (que entram em contato direto com o produtor) e 80% do total de embalagens vazias de defensivos agrícolas comercializadas no ano de 2011. Esses índices transformaram o Brasil em líder e referência mundial no assunto. Em segundo lugar, vem a

França, com 77%, seguida pelo Canadá, com 73% (este último com dados referente a 2009) (Gráfico 47).

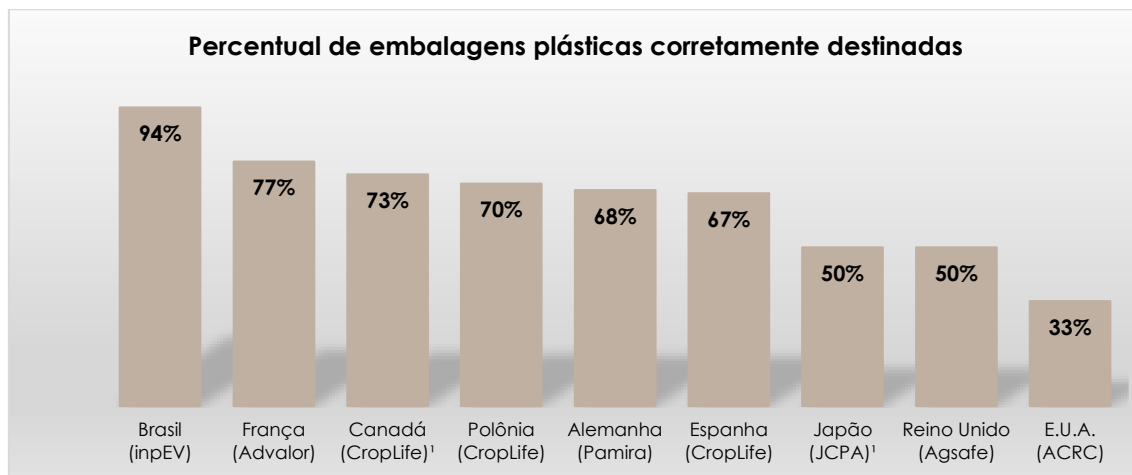


Gráfico 47 – Percentual de embalagens plásticas corretamente destinadas por país.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inpEV (2014)

Nota⁽¹⁾: Dados referentes ao ano de 2009.

Para os estados brasileiros, no ano de 2013, o estado de Mato Grosso do Sul apresentou 2.646 toneladas de embalagens enviadas à correta destinação final, representando 6,55% do total brasileiro. O estado de Mato Grosso liderou o *ranking* com aproximadamente 9.564 toneladas de embalagens, seguido pelo Estado do Paraná com cerca de 5.003 toneladas (Tabela 9).

Tabela 9– Quantitativo de embalagens vazias de agrotóxicos destinadas corretamente por Estado no ano de 2013.

Estados	Embalagens Lavadas (t)	Embalagens Não Lavadas (t)	Total Geral (t)	Percentual em relação ao Brasil
Mato Grosso	9.006	559	9.564	23,67%
Paraná	4.484	519	5.003	12,38%
São Paulo	4.355	414	4.769	11,80%
Goiás	4.008	491	4.499	11,14%
Rio Grande do Sul	3.511	242	3.753	9,29%
Minas Gerais	2.950	354	3.304	8,18%
Bahia	3.121	133	3.254	8,05%
Mato Grosso do Sul	2.461	185	2.646	6,55%
Maranhão	943	53	996	2,47%
Santa Catarina	511	104	615	1,52%
Piauí	487	22	509	1,26%
Espírito Santo	255	41	296	0,73%
Tocantins	243	35	278	0,69%
Rondônia	246	-	246	0,61%
Pernambuco	195	21	216	0,53%
Pará	150	12	162	0,40%
Outros	272	24	296	0,73%
Total	37.197	3.208	40.404	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de inpEV (2014).

No que diz respeito à evolução do percentual de disposição final por Estado brasileiro, no ano de 2013, houve um aumento comparando-se ao ano de 2012, com destaque para o Estado do Maranhão que obteve a maior taxa de variação, com 34,41%, seguido pelo Estado da Rondônia, com 30,16%. Para o Estado do Mato Grosso do Sul, observa-se um crescimento de 8,44% em relação ao ano anterior (Tabela 10).

Tabela 10 – Evolução da destinação final ambientalmente adequada de embalagens vazias de agrotóxicos do ano de 2013 em relação ao ano de 2012.

Estados	2012 (t)	2013 (t)	Variação (%)
Maranhão	741	996	34,41%
Rondônia	189	246	30,16%
Piauí	403	509	26,30%
Espírito Santo	239	296	23,85%
Sergipe	22	26	18,18%
Goiás	4.006	4.499	12,31%
Mato Grosso	8.693	9.564	10,02%
Pará	147	162	10,20%
Bahia	2.973	3.254	9,45%
Rio Grande do Sul	3.436	3.753	9,23%
Mato Grosso do Sul	2.440	2.646	8,44%
São Paulo	4.528	4.769	5,32%
Santa Catarina	588	615	4,59%
Paraná	4.832	5.003	3,54%
Minas Gerais	3.235	3.304	2,13%
Outros	907	763	-15,88%
Total	37.379	40.404	8,09%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do inpEV (2014).

2.6.6.2 Pneus inservíveis

A Resolução CONAMA nº 416/2009 dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação, ambientalmente, adequada. Embora anterior a PNRS, a Resolução atribui responsabilidades aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus e estabeleceu formas para sua implementação, dando aporte para a efetivação da logística reversa.

O Brasil conta com um programa implantado de logística reversa de pneus inservíveis, através da Reciclanip, o qual foi instituído pelos fabricantes de pneus novos (Bridgestone, Continental, Dunlop, Goodyear, Michelin e Pirelli) em cumprimento à resolução supra elencada, que estabelece que, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

O programa envolve a instalação de pontos de coleta para recolhimento dos pneus, disponibilizados e administrados pelas Prefeituras Municipais, para onde são encaminhados os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública, ou aqueles levados diretamente por borracheiros, recapadores, descartados voluntariamente pelos munícipes, etc.

Por meio da parceria de convênio, a Reciclanip fica responsável por toda a gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis do ponto de coleta e pela destinação ambientalmente

adequada deste material para empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e homologados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que realizam a trituração dos pneus para serem reaproveitados como combustível alternativo para as indústrias de cimento, solas de sapatos, dutos pluviais, tapetes para automóveis, manta asfáltica, entre outros.

Ainda, conforme o Art. 7º da Resolução CONAMA nº 416/09 é de responsabilidade dos fabricantes e importadores de pneus novos a elaboração de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (PGP), o qual servirá de controle para órgãos fiscalizadores, bem como para um melhor gerenciamento da logística reversa.

Os PGPs deverão conter no mínimo os seguintes requisitos:

- Descrição das estratégias para coleta dos pneus inservíveis, acompanhada de cópia de eventuais contratos, convênios ou termos de compromisso, para este fim;
- Indicação das unidades de armazenagem, informando as correspondentes localização e capacidade instalada, bem como informando os dados de identificação do proprietário, caso não sejam próprias;
- Descrição das modalidades de destinação dos pneus coletados que serão adotadas pelo interessado;
- Descrição dos programas educativos a serem desenvolvidos junto aos agentes envolvidos e, principalmente, junto aos consumidores;
- Número das licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes relativas às unidades de armazenamento, processamento, reutilização, reciclagem e destinação;
- Descrições de programas pertinentes de auto monitoramento.

Além da obrigatoriedade de elaboração e atualização do plano de gerenciamento, a cada ano, os mesmos deverão conter os pontos de coleta, os mecanismos de coleta e as formas de destinações já existentes.

A normativa cita também que os fabricantes e os importadores deverão implantar nos municípios pontos de coleta de pneus usados, podendo ser instituídos e gerenciados de forma compartilhada com as prefeituras ou isoladamente. Para municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes, deverá existir pelo menos um ponto de coleta.

Referente aos pontos de Coleta do Estado de Mato Grosso do Sul, foram cadastrados 32 (trinta e dois) conforme Relatório de Pneumáticos 2014 – Resolução CONAMA nº 416/2009 (IBAMA), dentre os municípios destaca-se Campo Grande com 5 (cinco) pontos de coleta. De acordo com o sítio virtual da Reciclanip existem 22 (vinte e dois) pontos conveniados no estado (Figura 58).

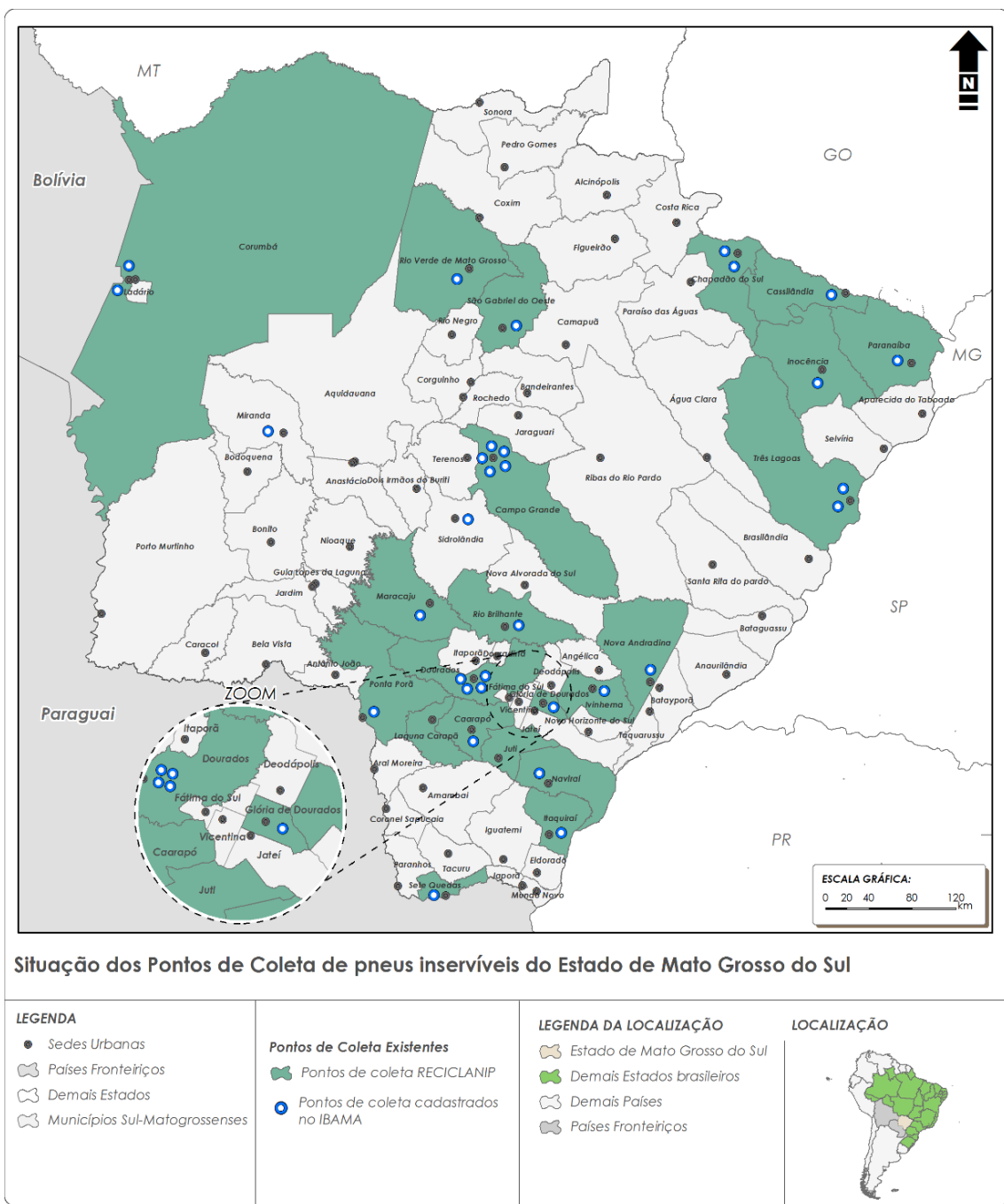


Figura 58 – Situação dos pontos de coleta de pneus inservíveis do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP) possui implantados, no Estado de Mato Grosso do Sul, quatro pontos de coleta de pneus inservíveis distribuídos nas quatro maiores cidades do Estado (Tabela 11).

Tabela 11 – Pontos de coleta de pneus inservíveis disponibilizados pela Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus.

Município	Local	Endereço
Campo Grande	JS Comércio de Pneus LTDA	Rua Araçá, 187, Pav 01, Bairro Cel. Antônio
Dourados	Campanholli & CIA LTDA	Avenida Marcelino Ramos, 2950, Centro
Corumbá	Piazza e Ribeira LTDA	Rua Porto Carneiro, 1122, Bairro Aeroporto
Três Lagoas	Leal & Gonçalves Pneus LTDA	Av. Capitão Mancini, 2710, Bairro Jardim Alvorada

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado das informações da ABIDIP (2015).

No que diz respeito à disposição final, apenas 45,57% dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul a realizam de maneira correta. Nota-se que, desses municípios, grande parte encaminha os pneus ao município de Campo Grande que, posteriormente, destina parte para o município de Bodoquena para geração de energia através da incineração e parte ao estado de Minas Gerais para trituração.

No âmbito do estado de Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual nº 2.080/2000 estabelece em seu Art. 11, que as empresas fabricantes e/ou importadoras de pneus são responsáveis pela coleta e reciclagem dos produtos inservíveis, obedecidas as condições estabelecidas pelo órgão ambiental responsável no estado (SEMADE). Além disso, a referida Lei estabelece a proibição em todo o território do estado do lançamento *in natura* de pneus inservíveis, da queima a céu aberto, dos lançamentos em corpos d'água, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, ainda que abandonados.

O não cumprimento desta Lei Estadual acarretará em penalidades administrativas, como: multas; perdas ou restrição de incentivos e benefícios fiscais; perda ou suspensão em linhas de financiamento; suspensão da atividade; embargo de obras e cassação de licença ambiental. No que tange à geração de Resíduos de Pneus Inservíveis, os dados quantitativos dos mesmos são inconsistentes, não havendo um banco de dados armazenando informações coerentes e fidedignas, ou seja, não há um registro de quantas toneladas destes resíduos são geradas para todos os municípios do estado de Mato Grosso do Sul.

Devido a esse fato, calculou-se uma geração a partir da estimativa populacional 2013 (IBGE), juntamente, com a quantidade (toneladas) de pneus inservíveis disponibilizada no Relatório de Pneumáticos 2014 (IBAMA), proporcionando uma geração *per capita* média de 5,22 kg/hab.ano.

Na Figura 59, são apresentados os dados quantitativos para cada município do estado, destacando-se Campo Grande como o maior gerador de pneus inservíveis (4.349,33 t/ano). Destaca-se ainda que, para o estado de Mato Grosso do Sul, são estimados uma geração anual de 13.519,38 toneladas de pneus inservíveis.

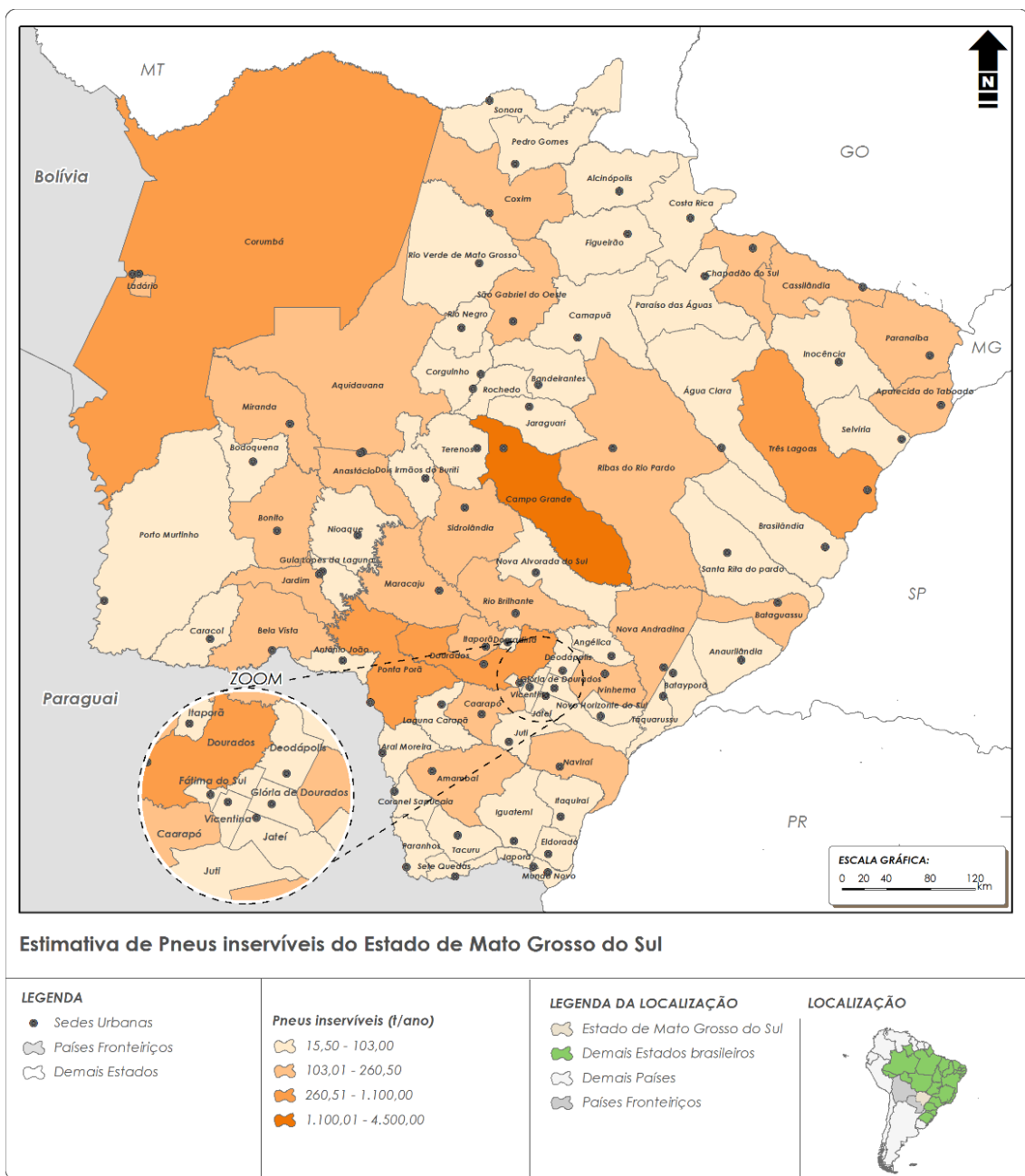


Figura 59 – Estimativa da geração de pneus inservíveis nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.6.3 Pilhas e baterias

No que se refere à Logística Reversa de Pilhas e Baterias, a Resolução CONAMA nº 257/1999 considerou a necessidade de se disciplinar o descarte e o gerenciamento, ambientalmente, adequado por parte dos importadores, fabricantes e comerciantes de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

A referida Resolução estabeleceu, ainda, o prazo de 2 (dois) anos para a implantação de sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final. Foram estabelecidos também limites para o descarte, podendo ser dispostas, junto aos resíduos domiciliares, em aterros licenciados. Tal abertura para o descarte juntamente aos resíduos comuns tornou-se um problema. Assim, a Resolução nº 257/99 foi revogada e atualizada para Resolução CONAMA nº

401/2008, a qual ainda indicou o papel dos municípios para os procedimentos de devolução desses produtos após seu esgotamento.

Além disso, a Resolução CONAMA nº 401/2008 estabeleceu a responsabilidade dos fabricantes, importadores e comerciantes referente aos resíduos de pilhas e baterias, sendo elas apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Responsabilidades e obrigações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 401/2008.

Agentes	Obrigações	Responsabilidades
Fabricantes nacionais e importadores	<ul style="list-style-type: none"> Inscrição no Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras; Apresentar anualmente ao IBAMA laudo físico-químico de composição, emitido junto ao INMETRO; Apresentar ao órgão ambiental competente Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias; Apresentar ao IBAMA Plano de Gerenciamento para a obtenção de licença de importação (importadores); Implantar coleta seletiva de pilhas e baterias em conjunto com distribuidores, comerciantes e Poder Público. 	<ul style="list-style-type: none"> Receber dos estabelecimentos comerciais ou rede assistência técnica autorizada, as pilhas e baterias e encaminhá-las para destinação ambientalmente adequada; Promover a formação e capacitação dos recursos humanos envolvidos na cadeia desta atividade, inclusive aos catadores de resíduos, sobre processos de logística reversa com destinação ambientalmente adequada; Informar aos consumidores procedimentos básicos após seu uso; O plano deve considerar que as pilhas e baterias a serem recebidas ou coletadas sejam acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma segregada, até a destinação ambientalmente adequada.
Estabelecimentos comerciais e rede de assistência técnicas autorizadas	<ul style="list-style-type: none"> Conter pontos de recebimento adequados; Implantar coleta seletiva de pilhas e baterias não contempladas na resolução em conjunto com os fabricantes e importadores e Poder Público. 	<ul style="list-style-type: none"> Receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.
Poder Público	<ul style="list-style-type: none"> Promover campanhas de educação ambiental, bem como pela veiculação de informações sobre a responsabilidade após o consumo e por incentivos à participação do consumidor nesse processo em conjunto com os demais atores; Implantar coleta seletiva de pilhas e baterias não contempladas na resolução em conjunto com os fabricantes e importadores e comerciantes e distribuidores. 	
Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> Descartar as pilhas e baterias usadas nos postos de coleta desses materiais. 	

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da Resolução CONAMA nº 401/2008

Seguindo esta premissa, a Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica (ABINEE) implementou o Programa ABINEE que recebe pilhas e baterias descartadas pelo consumidor. O Programa é uma iniciativa conjunta dos fabricantes, importadores e comerciantes que uniram esforços visando atender à Resolução CONAMA nº 401/2008, responsabilizando-se pela coleta e destinação final, ambientalmente, adequada de pilhas e baterias.

No estado de Mato Grosso do Sul, encontram-se disponibilizados apenas 12 postos de coleta distribuídos entre a capital sul-mato-grossense (11 postos) e o município de Dourados/MS (1 posto), sendo estes apresentados no Quadro 16.

Quadro 16 – Postos de coleta disponibilizados pela ABINEE nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Local	Endereço	Bairro	Cidade
Atacadão – Campo Grande	Av. Cel. Antonino, 3.671	Morada Verde	Campo Grande
Atacadão - Dourados	Av. Marcelino Pires, 4.822	Vila Industrial	Dourados

Atacadão – Campo Grande	Av. Duque de Caxias	Santo Antônio	Campo Grande
Atacadão – Campo Grande	Av. Costa e Silva, 1.525	Vila Olinda	Campo Grande
Carrefour – Campo Grande	Avenida Afonso Pena, 4.909	Santa Fé	Campo Grande
Carrefour – Campo Grande	Av. Coronel Antonino, 3.671	Morada Verde	Campo Grande
Eletrônica Fujiyama Ltda. – AT Panasonic	Avenida Presidente Ernesto Geisel, 417	Amambaí	Campo Grande
Pão de Açúcar (Extra)	Rua Maracaju, 1.427	Centro	Campo Grande
Pão de Açúcar (Extra)	Rua Joaquim Murtinho, 3.167	Tiradentes	Campo Grande
Pão de Açúcar (Extra)	Rua Maracaju, S/N	Centro	Campo Grande
Philips – Eletrônica Monte Líbano Ltda.	Rua da Liberdade, 1.054	Vila Santa Dorothéia	Campo Grande
Philips – Michelin & Filho Ltda.	Rua Vinte e Cinco de Dezembro, 58	Centro	Campo Grande

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado das informações da Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica.

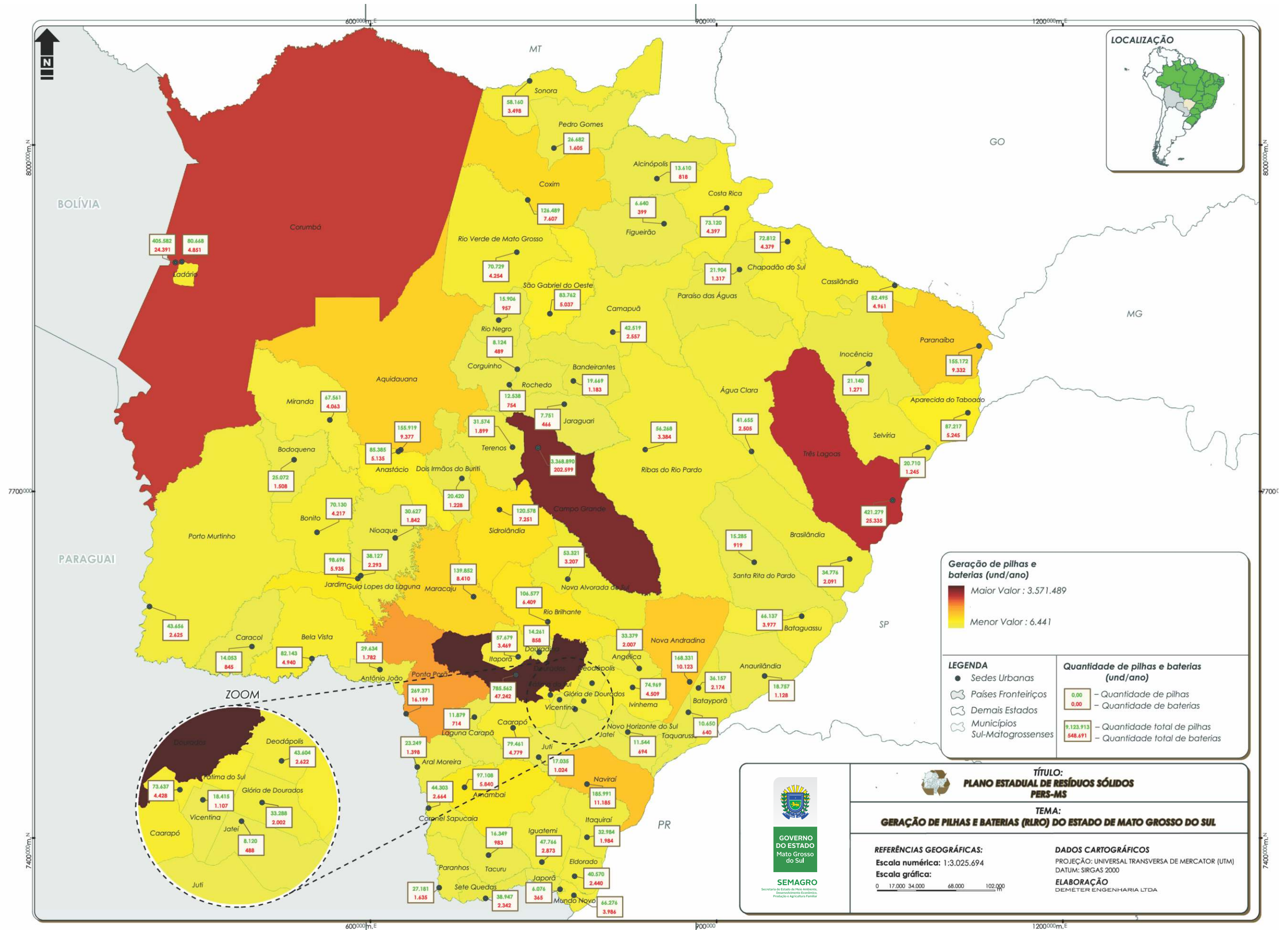
O Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul implantou o programa Papa pilhas no estado disponibilizando pontos de coleta de pilhas e baterias no saguão principal do Tribunal de Justiça, no Fórum de Campo Grande e no Juizado Especial Central. O referido programa tem por objetivo contribuir para um descarte ambientalmente adequado, sem prejudicar o meio ambiente, e sem riscos para a saúde pública.

Assim, a população pode descartar as pilhas e baterias que não estão sendo mais utilizadas direto nos Papa-Pilhas, e o poder público direciona estes resíduos para uma destinação adequada, sem danos ambientais. Os resíduos coletados nesses locais, são encaminhados para empresas cadastradas no projeto de logística reversa da ABINEE.

Referente aos demais municípios do estado de Mato Grosso do Sul não foram observadas iniciativas públicas de coleta e destinação final, ambientalmente, adequada dos resíduos de pilhas e baterias, sendo estes descartados pela população no lixo convencional que, por sua vez, são destinados aos vazadouros a céu aberto dos respectivos municípios, elevando os riscos de contaminação ao meio ambiente com materiais perigosos.

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 (IBGE), existem apenas 3 (três) municípios no estado que possuem serviço para manejo de pilhas e baterias. Nota-se que, muitas vezes, existem campanhas e pontos de entregas para pilhas e baterias, contudo, não existem ainda uma destinação final para esses materiais, ficando estocados onde são recolhidos.

Devido à falta de dados referentes à geração desses resíduos para os municípios integrantes do PERS-MS, buscou-se em literatura uma estimativa da geração *per capita*, encontrando uma estimativa da taxa de consumo de 4,34 pilhas anuais e 0,09 baterias anuais por habitante, segundo, Trigueiro (2006). Sendo assim, correlacionando os valores da população urbana do ano de 2010 com o consumo anual *per capita* de pilhas e baterias, elaborou-se o Mapa 11.



Mapa 11 - Estimativa da geração de pilhas e baterias nos municípios no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.6.4 Óleos lubrificantes e suas embalagens

A NBR 10.004/2004, em seu Anexo A, código F130, indica que os óleos lubrificantes são de características perigosas, necessitando de uma gestão adequada em seu manuseio, acondicionamento temporário e destinação final, ambientalmente, adequada, portanto, considerando que o descarte inadequado no meio ambiente, de óleos lubrificantes e suas embalagens usadas, reflete na formação de compostos potencialmente carcinogênicos, além de que, se exposto a elevadas temperaturas pode ocasionar a geração de gases residuais nocivos à saúde pública.

Referente às embalagens vazias de óleos lubrificantes, o estado de Mato Grosso do Sul não possui nenhum programa específico, entretanto, existe um sistema de logística reversa denominado “Jogue Limpo” criado em 2005, já implantado em alguns Estados do país (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, DF, BA, AL, SE, RN, PE, PB e CE). Tal programa é estruturado pelos fabricantes, importadores e distribuidores de lubrificantes e já processou mais de 400 milhões de embalagens plásticas desde sua implantação.

O programa funciona através da devolução das embalagens por parte do consumidor nos postos de recebimento estabelecidos no comércio varejista ou nas centrais de recebimento dos atacadistas. O comércio varejista e atacadista deve receber as embalagens vazias e proceder a armazenagem temporária em sacos plásticos disponibilizados pelo programa, para que o sistema de recebimento itinerante recolha as embalagens e faça a pesagem dos materiais.

No ato da pesagem, é emitido um comprovante de recebimento que poderá ser exigido pelo órgão ambiental para processos de licenciamento. Assim, os frascos recolhidos são levados para as centrais onde são drenados, pesados, separados por coloração, prensados ou picotados e encaminhados à reciclagem para que possa retornar à cadeia de produção (Figura 60).

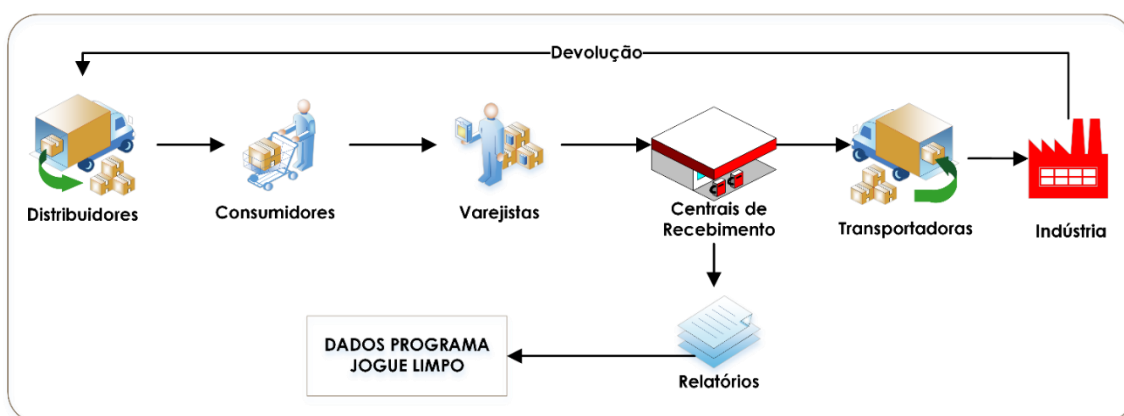


Figura 60 – Etapas de funcionamento da logística reversa do Programa Jogue Limpo.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

O programa conta com centrais de recebimento ou caminhões especializados que arrecadam as embalagens plásticas de lubrificantes. Este material é separado, prensado e, posteriormente, é encaminhado para recicladora. A empresa de reciclagem realiza a trituração do material e a descontaminação para a fabricação de novas embalagens e outros produtos plásticos.

Embora haja legislações que definam a obrigatoriedade da reciclagem e logística reversa destes materiais, as ações de fiscalização, comunicação e educação ambiental aplicáveis à temática por parte das Prefeituras Municipais e do Poder Público, em geral, ainda são incipientes. Porém, observou-se o comprometimento dos próprios geradores em dar uma destinação adequada a esses resíduos, uma vez que, estes possuem valor comercial agregado ao que viabiliza o seu armazenamento e posterior comercialização com empresas especializadas na reciclagem destes resíduos.

Seguindo esta premissa, nos próximos subitens são apresentadas as responsabilidades dos entes envolvidos na cadeia das embalagens de óleos lubrificantes e a caracterização geral das embalagens vazias de óleos lubrificante no Estado de Mato Grosso do Sul.

2.6.6.4.1 Responsabilidades dos entes envolvidos na cadeia das embalagens de óleos lubrificantes

Assinado no ano de 2013, o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa para embalagens vazias de óleos lubrificantes teve como objetivo garantir a destinação, ambientalmente, adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes. Cabe frisar que foi o primeiro sistema de logística reversa instituído nos termos da PNRS. Assim, o referido acordo trata de uma gama extensa de definições concretização e responsabilidades referentes a esses resíduos, trazendo informações relevantes para a formalização e de desses acordos setoriais, bem como a definição e responsabilidades dos agentes envolvidos como demonstra o Quadro 17.

Quadro 17 – Responsabilidades dos agentes envolvidos nas embalagens de óleos lubrificantes.

Agentes	Definição	Responsabilidade
Consumidor	Pessoa física ou jurídica que adquire o óleo lubrificante armazenado em embalagens plásticas para consumo próprio	<ul style="list-style-type: none"> • Devolver as embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas, preferencialmente para o comerciante de quem comprou, no momento da troca do óleo ou posteriormente caso a operação envolvendo o uso do produto tenha sido realizada pelo próprio consumidor fora do estabelecimento onde o adquiriu.
Comerciantes Varejistas	Pessoa Jurídica que comercializa óleos lubrificantes acabados no varejo, tais como postos de serviços, supermercados, lojas de autopeças, oficinas, concessionárias, transportadores revendedores retalhistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Receber as embalagens de óleo lubrificantes que lhe forem devolvidas pelos consumidores e demais clientes; • Drenar, acondicionar adequadamente, garantindo a segregação dos demais resíduos e armazenar as embalagens plásticas de acordo com instruções do fabricante e normas do órgão ambiental responsável; • Efetuar devolução das embalagens de lubrificantes às unidades de recebimento itinerante ou às centrais de recebimento; • Registrar toda a quantidade de embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes, bem como prestar informações ao SINIR; • Contratar outra empresa destinadora para as embalagens usadas de óleo lubrificante armazenadas em seus pontos de recebimento; • Participar de acordos setoriais.
Comerciantes Atacadistas	Pessoa jurídica que comercializa, mediante distribuição, óleos lubrificantes para comerciantes varejistas, empresas industriais e a serviços e/ou órgãos públicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Receber as embalagens plásticas de óleo lubrificante que lhe forem devolvidas, emitindo certificado de recebimento pelo SINIR; • Acondicionar adequadamente, garantindo a segregação dos demais resíduos e armazenar as embalagens plásticas de acordo com instruções do fabricante e normas do órgão ambiental responsável; • Efetuar devolução das embalagens de lubrificantes às unidades de recebimento itinerante ou às centrais de recebimento; • Contratar outra empresa destinadora para as embalagens usadas de óleo lubrificante armazenadas em seus pontos de recebimento; • Registrar toda a quantidade de embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes, bem como prestar informações ao SINIR; • Participar de acordos setoriais.
Fabricantes e Importadores	Pessoa jurídica responsável pela fabricação ou importação de óleos lubrificantes acabados, envasados em embalagens plásticas, devidamente licenciadas pelos órgãos competentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Não reutilizar as embalagens para outros fins; • Receber das centrais públicas de triagem de coleta seletiva designadas pelos municípios, as embalagens inadequadamente disposta no lixo residencial e comercial; • Receber dos comerciantes atacadistas e varejistas as embalagens plásticas de óleo lubrificante; • Armazenar temporariamente em suas centrais de recebimento, processando a drenagem do óleo residual; • Encaminhar as embalagens para as recicladoras credenciada pelo sistema mediante recebimento do certificado de entrega para destinação; • Quantificar as embalagens recebidas; • Manter o sistema informatizado, bem como prestar outras informações ao SINIR; • Participar dos programas de divulgação dos Acordos Setoriais.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da Resolução CONAMA nº 362/2005.

Analisando o Quadro 17, insta observar que os agentes envolvidos no gerenciamento desses resíduos possuem uma responsabilidade conjunta, necessitando de readequações no sistema atual de gestão dos municípios e do Estado de Mato Grosso do Sul. Assim, a estruturação e concretização de programas para logística reversa para as embalagens de óleos lubrificantes seria de fundamental importância o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos.

2.6.6.4.2 Caracterização da geração de embalagens vazias de óleos lubrificantes

Considerados resíduos perigosos segundo a NBR/ABNT 10.004/2004, as embalagens vazias de óleos lubrificantes são constituídas por polietileno de alta densidade (PEAD), material que possui qualidades de ductibilidade, durabilidade, estanqueidade e resistência à corrosão, e em sua maioria, possuindo capacidade volumétrica de 1 Litro.

De acordo com o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM), cerca de 33% dos produtos comercializados no varejo são levados para oficinas mecânicas e 26% para postos de combustíveis (Gráfico 48). Desta forma, observa-se que grande parte dos resíduos dessa tipologia encontram-se em locais que possuem atividades voltadas para manutenção e comercialização de automotivos.

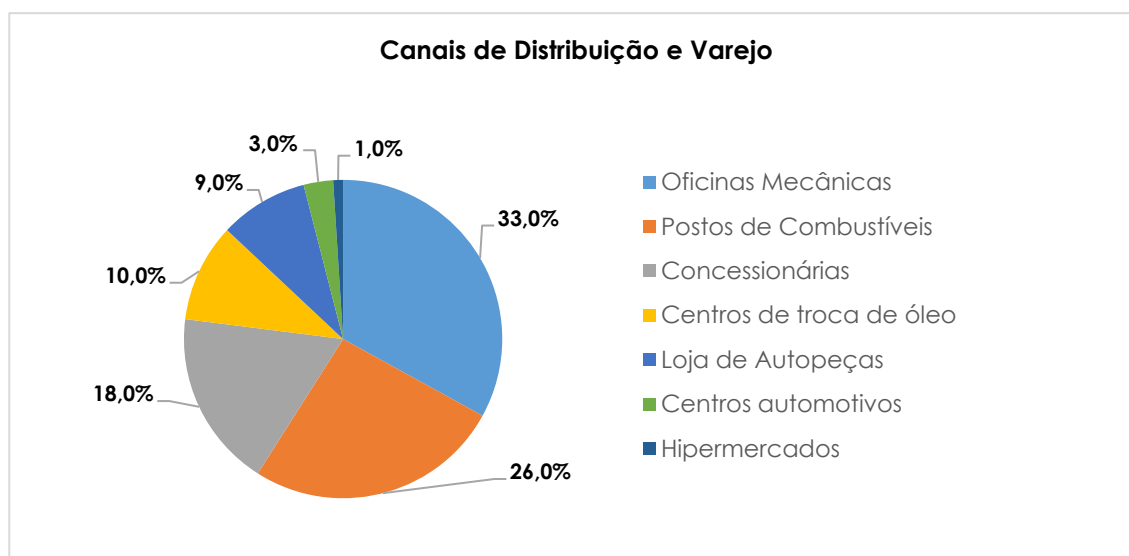


Gráfico 48 – Canais de distribuição dos óleos lubrificantes e suas embalagens.
Fonte: SINDICOM (2015).

Ainda de acordo com o referido sindicato, são produzidos cerca de 305 milhões de embalagens de óleo lubrificante no Brasil por ano, distribuídos em 4 tipologias de embalagens sendo elas: baldes e bombonas plásticas (3,28%), galões de 3 a 5 litros (4,92%), frascos plásticos de 1 litro (66,57%) e frascos de meio litro (26,23%) conforme ilustra o Gráfico 49. Do total de óleo produzido, 60% são para o mercado automotivo e 40% para indústria.

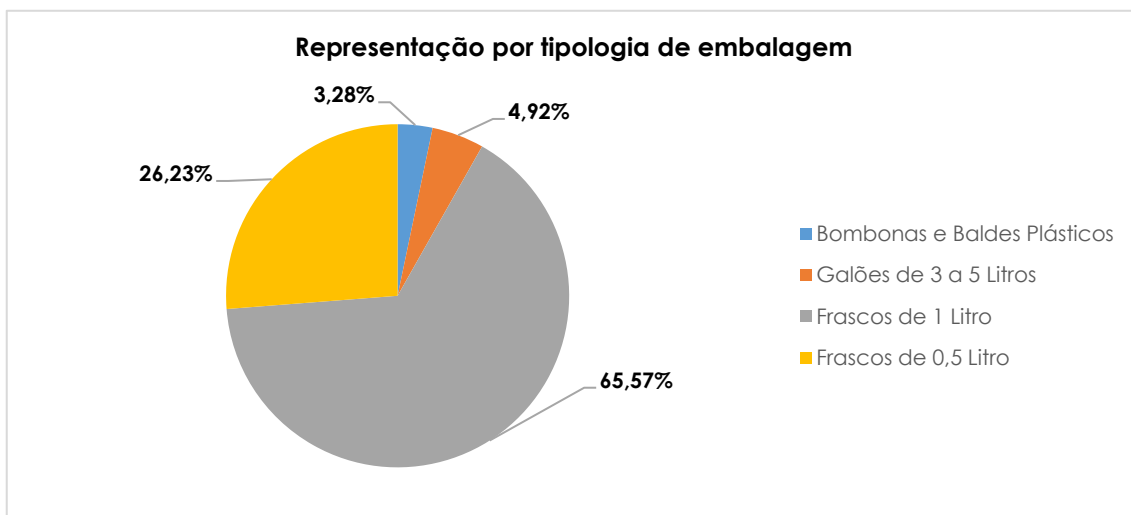


Gráfico 49 – Representação por tipo de embalagem na geração.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do IPEA (2012).

No Estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2014 houve a comercialização de 24,81 milhões de litros de óleos, sendo o mês de setembro o mês com maior representação chegando a 10,73% da comercialização total anual. Já o mês com menor representação foi janeiro com 6,59% do total comercializado. Insta observar que a média para o Estado no ano de 2014 chegou a um valor de 2.067.500 litros por mês (Gráfico 50). Salienta-se que o consumo de óleos lubrificantes guarda estreita proporção com a geração de embalagens residuárias.

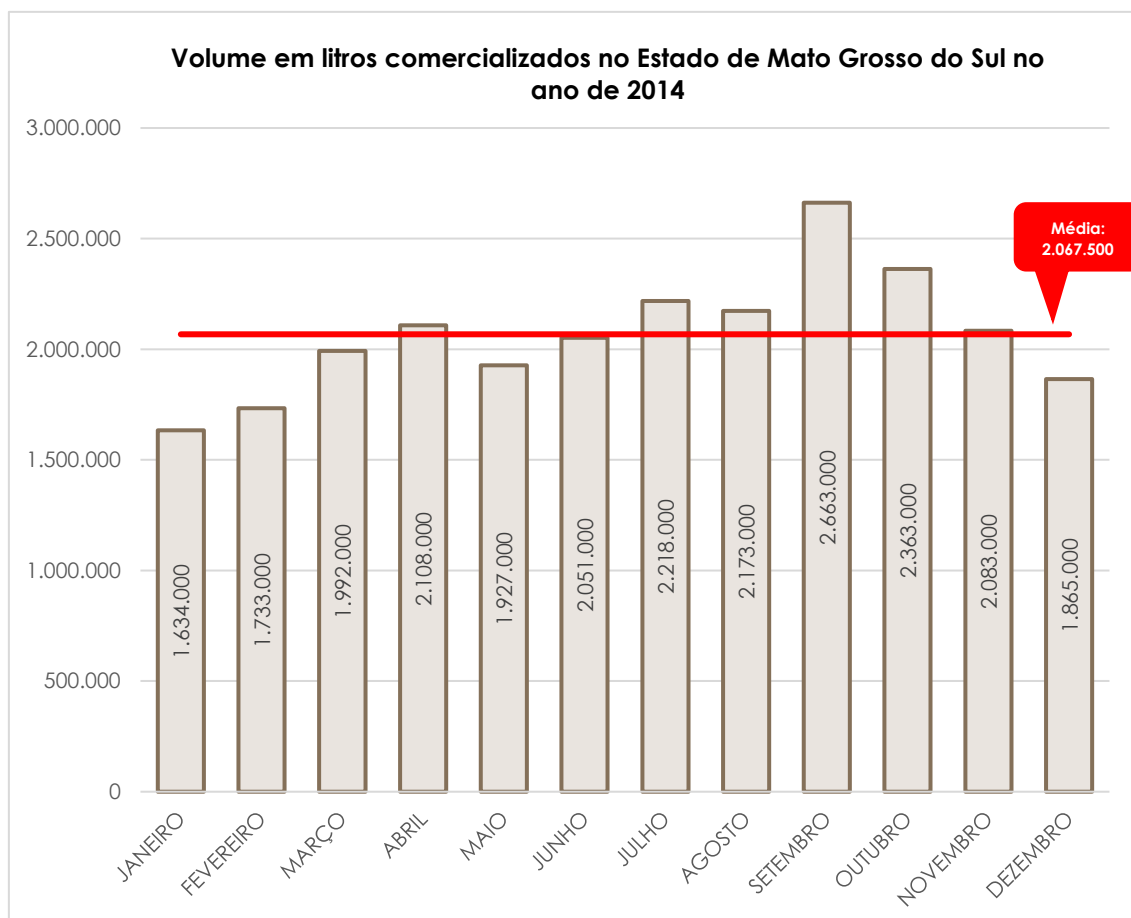


Gráfico 50 – Volume em litros comercializados no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2014.

Fonte: SINDICOM (2014).

A partir da representatividade das embalagens vazias de agrotóxicos apresentadas no Gráfico 49 e o volume de óleo utilizado no ano de 2014, no estado (Gráfico 50), foi possível estimar a quantidade de embalagens utilizadas em Mato Grosso do Sul por tipologia (Gráfico 51). Insta observar que esses dados foram obtidos através de adaptações frente ao estudo realizado pelo IPEA no ano de 2012.

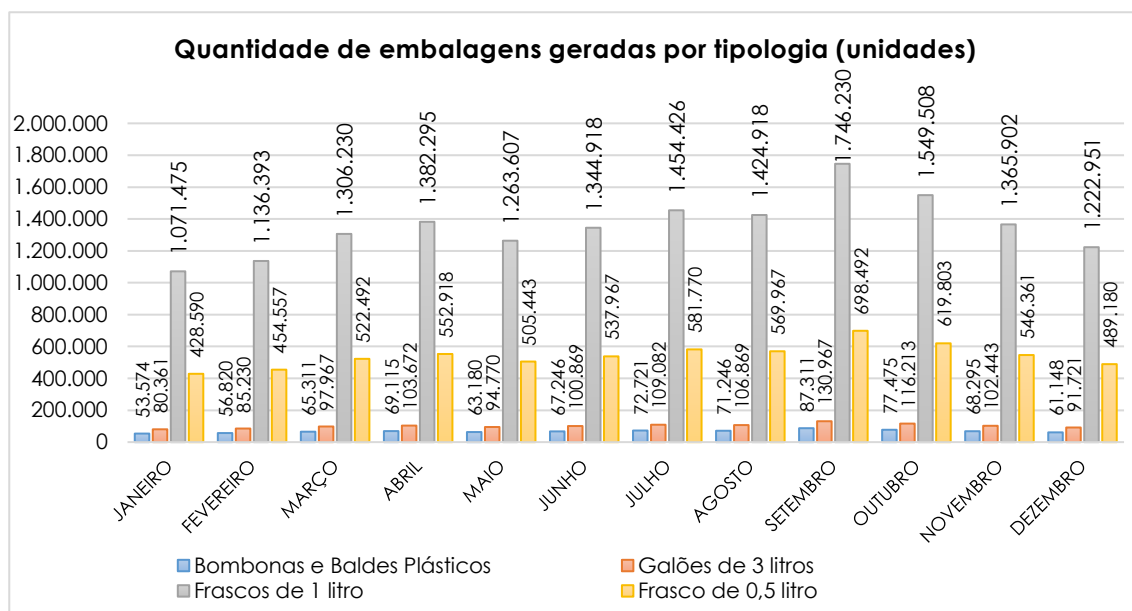


Gráfico 51 – Quantidade de embalagens geradas por tipologia.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Considerou galões de 3 litros e bombonas e baldes plásticos de 20 litros para cálculo da referida estimativa.

Por meio de informações técnicas de fabricantes e importadores de óleos lubrificantes, estimou-se o peso médio de cada embalagem, obtendo-se os seguintes resultados:

- Bombonas e baldes plásticos de 20 litros: 1.219 gramas;
- Galões de 3 litros: 127 gramas;
- Frascos de 1 litro: 50 gramas;
- Frascos de 0,5 litros: 40 gramas.

A partir dos resultados apresentados e a estimativa de embalagens vazias apresentadas no Gráfico 51, estimou-se que, em Mato Grosso do Sul, foram geradas 2.220,29 toneladas de embalagens vazias de óleos lubrificantes (Gráfico 52).

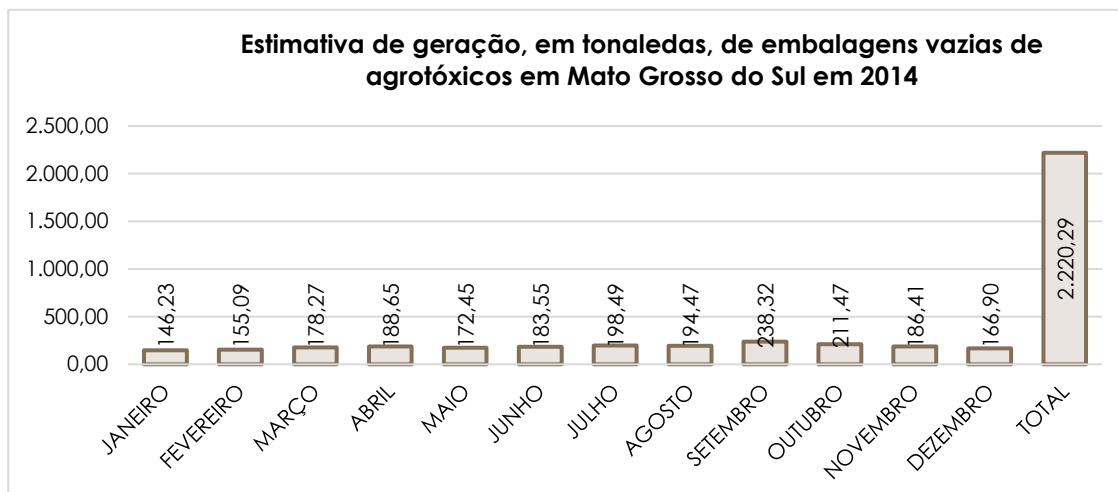


Gráfico 52 – Quantidade estimada em toneladas geradas de embalagens de óleos lubrificantes no Estado de Mato Grosso do Sul em 2014.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.6.5 Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

No que concerne à comercialização de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, o mercado nacional demonstra-se um grande consumidor quando se trata desse tipo de produto. Dessa maneira, apesar de haver uma considerável parcela das lâmpadas (fluorescentes ou incandescentes) sendo utilizadas, os usuários não dispõem de formas efetivas para um descarte ambientalmente adequado.

Seguindo esta premissa, foi publicado no Diário Oficial da União, em novembro de 2014, o acordo setorial do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, com o objetivo de garantir a disposição ambiental adequada desses resíduos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010.

Assim, o referido acordo trata de uma gama extensa de definições e responsabilidades acerca do manejo desses resíduos, trazendo informações relevantes para a formalização e concretização desse acordo setorial, bem como a definição e responsabilidades dos agentes envolvidos como demonstra o Quadro 18.

Quadro 18 – Responsabilidades dos agentes envolvidos nas lâmpadas fluorescentes.

Agentes	Definição	Responsabilidade
Gerador Domiciliar	Consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas.	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionar adequadamente as lâmpadas descartadas, de forma segregada de outras frações de resíduos sólidos e de modo a assegurar a sua integridade; Entregar adequadamente as lâmpadas descartadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas; Nos municípios onde não há, em operação, qualquer ponto de entrega, os geradores domiciliares devem acondicionar, adequadamente e de forma segura, as lâmpadas e entregá-las para a coleta móvel periódica ou em outros tipos de eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por entidade gestora como parte do sistema.
Gerador não domiciliar	Pessoas jurídicas, públicas ou privadas, a exemplo de usuários profissionais, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais.	<ul style="list-style-type: none"> Organizar pontos de consolidação por meio dos quais o gerador não domiciliar poderá levar e dispor as lâmpadas descartadas; Fornecer ou recomendar ao gerador não domiciliar recipientes, que serão por estes utilizados e, posteriormente, entregues nos pontos de consolidação.
Distribuidores e Comerciantes	Pessoa Jurídica que comercializa lâmpadas fluorescentes no varejo.	<ul style="list-style-type: none"> Receber e instalar os recipientes, mantendo a estrutura física, administrativa e de mão de obra necessária para a entrega pelo gerador domiciliar; Recepcionar as lâmpadas descartadas entregues pelo gerador domiciliar aos pontos de entrega incluídos no sistema de logística reversa; Acondicionar e armazenar temporariamente as lâmpadas descartadas de forma ambientalmente adequada, e solicitar à entidade gestora sua retirada de acordo com as condições e forma acordadas com essa entidade; Informar e divulgar amplamente ao gerador domiciliar sobre o processo de devolução e forma de recebimento das lâmpadas descartadas; Indicar funcionário treinado para fazer a operacionalização dos pontos de entrega; Formalizar a comunicação entre os pontos de entrega e as entidades gestoras.

Fabricantes e Importadores	Pessoa jurídica responsável pela fabricação ou importação de lâmpadas fluorescentes devidamente licenciadas pelos órgãos competentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar destinação final ambientalmente adequada a todas as lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema • Articular, por meio das entidades gestoras, com as redes de distribuição e comercialização, assistência técnica, e com o poder público municipal e estadual, a implementação de estrutura necessária para viabilizar um fluxo de entrega das lâmpadas descartadas; • Implantar sistema de tecnologia da informação para manter a rede de pontos de entrega e de pontos de consolidação organizada e eficiente; • Escolher e disponibilizar os recipientes aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega e prover aos operadores correspondentes a devida capacitação técnica, com o objetivo de assegurar-lhes o conhecimento dos procedimentos necessários para executar com eficiência e segurança o manuseio das lâmpadas descartadas entregues; • Executar plano de comunicação nos termos constantes da cláusula décima sexta de forma a transmitir ao gerador domiciliar as informações e procedimentos relevantes para a adequada logística reversa das lâmpadas; • Executar as obrigações de forma integrada, por meio das entidades gestoras, constituídas com a finalidade específica de implementar o sistema de logística reversa e de desempenhar atividades correlatas.
-----------------------------------	---	--

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Objetos de logística reversa obrigatória conforme preconizado na PNRS, as Lâmpadas Fluorescentes apresentam-se como melhor alternativa para os usuários, uma vez que, comparadas com os modelos Incandescentes, tem uma maior durabilidade, além de gastar 80% menos energia, contribuindo assim, para menores impactos na geração de energia. Embora apresentem um valor maior que as Lâmpadas Incandescentes, nota-se uma substituição dos modelos incandescentes para os fluorescentes. Contudo, cabe destacar que as Lâmpadas Fluorescentes apresentam maior risco ao meio ambiente em seu descarte final, devido às substâncias presentes na sua composição.

Quando se trata do manejo das lâmpadas fluorescentes usadas no estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com informações levantadas nas Prefeituras Municipais através de visitas técnicas *in loco*, bem como por meio de informações presentes nos Plano Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Planos Municipais de Saneamento Básico (eixo resíduos sólidos), inexistem práticas para o correto recolhimento desta tipologia de resíduo, sendo os consumidores, responsáveis pela destinação dos mesmos, descartando-os junto aos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço. Frisa-se que em alguns municípios sul mato-grossenses, são realizados o acondicionamento das lâmpadas inservíveis (queimadas), em locais públicos, todavia não há uma destinação correta.

Sendo assim, ao fim de sua vida útil esses materiais são encaminhados aos vazadouros a céu aberto municipais, ou em qualquer outra forma de acondicionamento de resíduos



inadequada do ponto de vista ambiental, o que evidência a real necessidade do correto manejo destes resíduos.

Ainda, devido à falta de informações concretas sobre a geração de lâmpadas no estado de Mato Grosso do Sul, quantificou-se a geração desta tipologia de resíduos por meio de informações obtidas na literatura atual, onde estima a geração de 4 lâmpadas fluorescentes por domicílio a cada ano (MANSOR, 2010). Com base na média de habitantes por domicílio de cada município integrante do estado, elaborou-se a estimativa de geração para o ano de 2010 (Figura 61). Estima-se, ainda, uma geração total em Mato Grosso do Sul de 2.611.700 (dois milhões, seiscentos e onze mil e setecentas) unidades de lâmpadas fluorescentes em 2010.

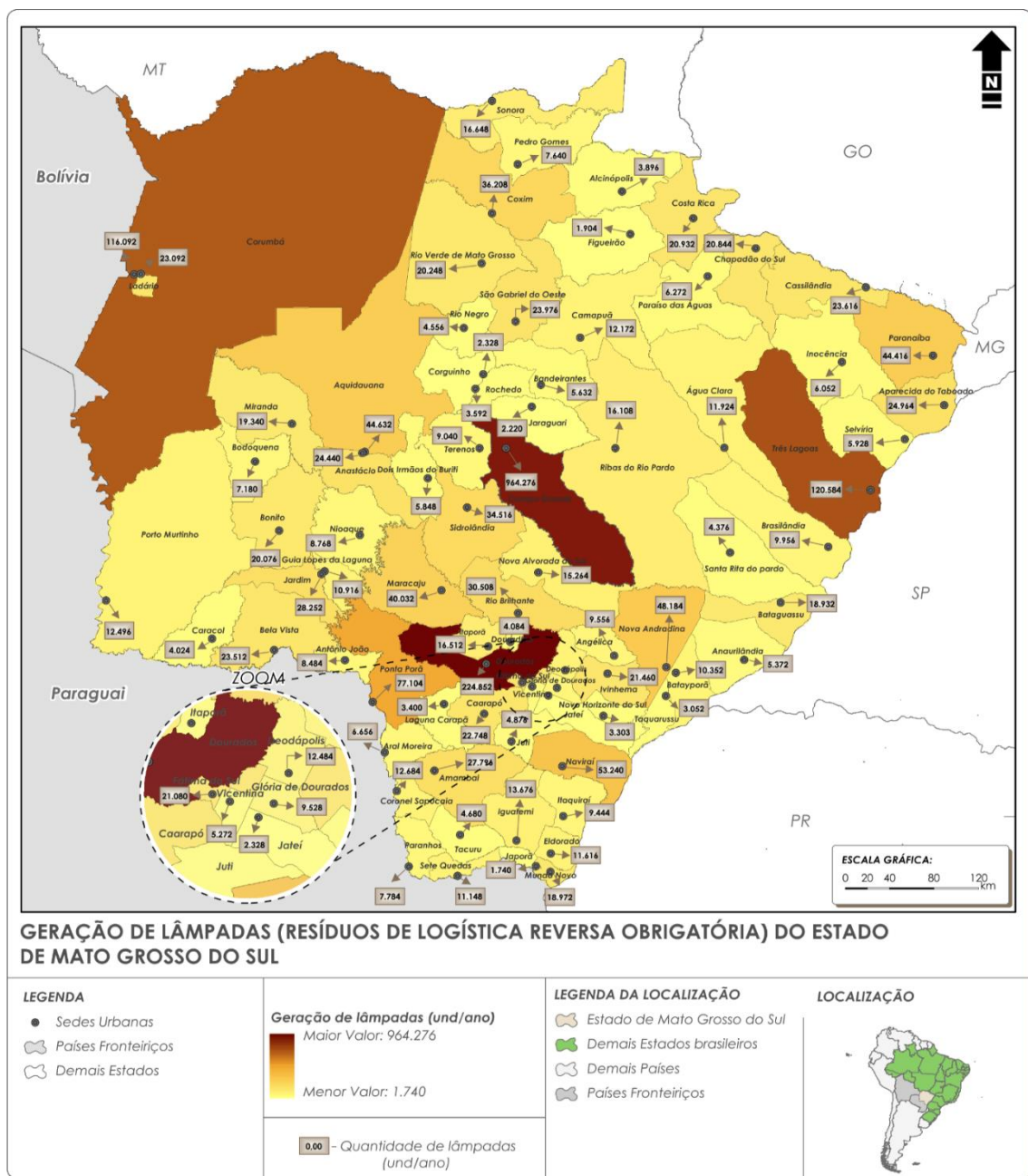


Figura 61 – Estimativa da geração de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Além disso, o acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e luz mista define metas para implantação de pontos de entrega e recipientes para uma parcela dos municípios sul-mato-grossenses (municípios maiores que 25.000 habitantes). A Tabela 12 representa a estimativa de Pontos de Entrega, Recipientes por fase e ano de implantação. Os municípios que não constam na relação serão atendidos através de coleta móvel a ser implantada após o cumprimento do cronograma estabelecido.

Tabela 12 - Estimativa de Pontos de Entregas e de Recipientes nos municípios do Mato Grosso do Sul

Município	Nº estimado de Pontos de Entrega	Nº estimado de Recipientes	Ano de implantação
Campo Grande	3	7	2015
Dourados	1	2	2018
Corumbá	1	2	2018
Três Lagoas	1	2	2018
Ponta Porã	1	2	2019
Naviraí	1	2	2019
Aquidauana	1	2	2019
Nova Andradina	1	2	2019
Coxim	1	2	2019
Paranaíba	1	2	2019
Jardim	1	2	2019

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Insta observar que, apesar de constar a previsão de três Pontos de Entrega de lâmpadas fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, em Campo Grande, não há registro do efetivo funcionamento desses pontos e nem publicidade acerca da ação (de maneira a informar o consumidor acerca da existência de tais pontos). Além disso, há grande dificuldade por parte dos grandes geradores em obter informações acerca de como e onde fazer o descarte das lâmpadas.

2.6.6.6 Produtos eletrônicos e seus componentes

Os resíduos de produtos eletrônicos são itens que chegaram ao fim de sua vida útil ou que estão obsoletos em relação a novos produtos e não podem mais ser reaproveitados. São considerados produtos eletrônicos itens como televisores, telefones, celulares, computadores, notebook, câmeras fotográficas, micro-ondas, ventiladores, impressoras, monitores, videocassetes, entre outros.

Atualmente encontra-se em tramitação no Ministério de Meio Ambiente (MMA) um edital de convocação dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletrônicos e seus componentes, para elaboração de proposta de Acordo Setorial visando à implantação de sistema de logística reversa de abrangência nacional para os referidos resíduos.

O edital prevê a destinação final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos, por meio de reutilização, reciclagem, recuperação ou demais formas admitidas. Há também a precisão de metas, baseadas num horizonte temporal de cinco anos a contar da assinatura do acordo setorial com abrangência nacional e estipuladas nos seguintes termos:

- Até o quinto ano após a assinatura do acordo setorial, 100% (cem por cento) de municípios com mais de 80.000 (oitenta mil) habitantes devem ser atingidos pelo sistema de logística reversa, neles devendo haver a destinação final ambientalmente adequada de 100% dos resíduos recebidos;
- Em cada cidade atendida pelo sistema de logística reversa, o número e a localização dos pontos de recebimento devem ser implantados estrategicamente, criando uma cobertura geográfica baseada na densidade populacional cobertura das áreas

urbanas, de modo a existir, em caráter permanente, pelo menos um ponto de recolhimento para cada 25.000 (vinte e cinco) mil habitantes;

- Até o quinto ano, após a assinatura do acordo setorial, deve haver o recolhimento (e a respectiva destinação final, ambientalmente, adequada) de 17% (dezessete por cento), em peso, dos produtos eletroeletrônicos objeto do sistema de logística reversa que foram colocados no mercado nacional, no ano anterior ao da assinatura do acordo setorial.

Importante ressaltar que a inexistência do acordo setorial até o presente momento não exime os Poderes Públicos de Mato Grosso do Sul da responsabilidade pela busca de mecanismos para o retorno dos produtos eletrônicos e seus componentes aos fabricantes e importadores, uma vez que a Lei Federal nº 12.305/10 define em seu art. 33 a obrigatoriedade de implantação do referido sistema.

Partindo do exposto, na grande maioria dos municípios do Estado, não existe uma iniciativa por parte das respectivas Prefeituras Municipais para a implantação e manutenção da logística reversa. Já em alguns municípios, ocorrem esporadicamente campanhas para a coleta desses resíduos, sendo encaminhados para empresas particulares que recebem esses materiais, no entanto, existe um custo para os municípios, ocorrendo assim uma baixa procura pelo serviço, inviabilizando a logística reversa.

No que concerne à geração de resíduos eletrônicos, devido à inexistência de dados concretos de geração dos municípios sul-mato-grossenses, foram utilizados dados obtidos em literatura técnica onde estima-se que cada habitante gere 2,6 kg de resíduos eletrônicos por ano (FEAM – 2011). Partindo desta premissa, considerando a população urbana de cada município do Estado, estima-se uma geração de 5.465,94 toneladas de resíduos eletrônicos no Estado de Mato Grosso do Sul em 2010. Ademais, a Figura 62 ilustra as estimativas de geração de cada município para o referido ano de elaboração deste diagnóstico.

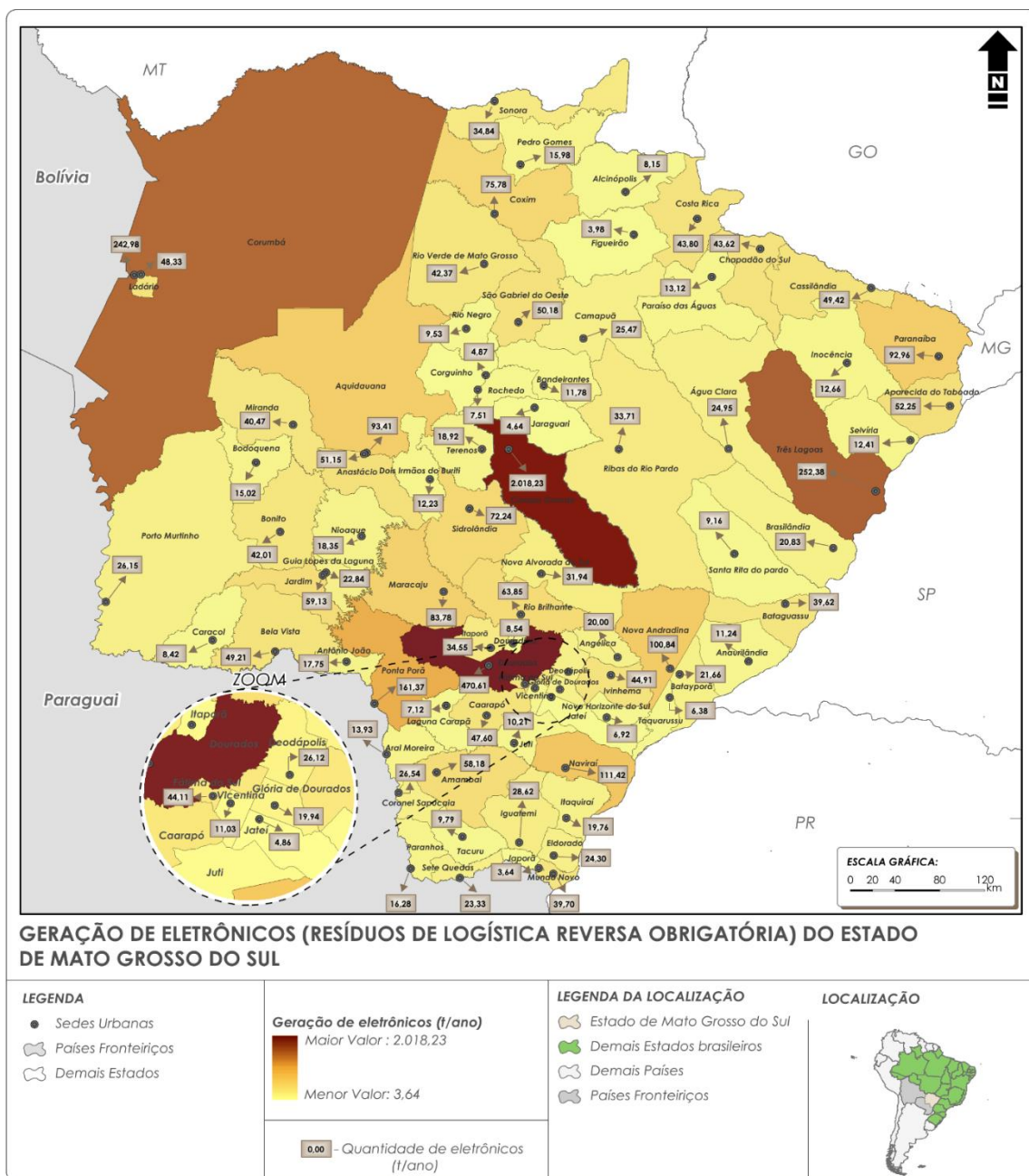


Figura 62 – Estimativa da geração de produtos eletrônicos nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.7 Logística reversa de embalagens em geral

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Seguindo esta premissa, na busca por soluções quanto à geração dos resíduos sólidos de embalagens em geral, em conformidade com a PNRS, foi assinado, em novembro de 2015, o acordo setorial para implantação da logística reversa dessas embalagens, envolvendo a União, consumidores, empresas, fabricantes e importadores, distribuidores e comerciantes e até mesmo os Estados e Municípios.

O acordo consiste num conjunto de medidas a serem realizadas ou fomentadas por ambas as partes, para incrementação de um Sistema de Logística Reversa das embalagens em geral que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, excetos aqueles classificados como perigosos, definidos pela NBR ABNT 10.004/87.

Fazem parte do acordo setorial para logística reversa de embalagens, empresas representadas por diversas associações (Quadro 19) que possuem ligação com produtos de embalagens, a união através do Ministério do Meio Ambiente e órgãos intervenientes anuentes, a citar o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), Associação Brasileira de Embalagem (ABRE), entre outros.

Quadro 19 – Associações participantes do acordo setorial de embalagens em geral.

Sigla	Definição
ABAD	Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados
ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, 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
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas
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
IBÁ	Indústria Brasileira de Árvores
PLASTIVIDA	Instituto Socioambiental dos Plásticos
SINDICERV	Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja

Fonte: MMA (2015).

Seguindo esta premissa, inicialmente é apresentada a situação atual do acordo setorial indicando a região de abrangência, a situação no Estado de Mato Grosso do Sul e as responsabilidades definidas para o referido acordo setorial. Sequencialmente é descrita a caracterização dos resíduos de embalagens em geral para Mato Grosso do Sul.

2.6.7.1 Situação atual do acordo setorial de embalagens em geral

O acordo setorial de embalagens em geral foi dividido em duas fases de implementação, sendo chamados de Fase 1 e Fase 2. Na Fase 1 de implantação do sistema de logística reversa,

considerou-se a implementação da logística reversa das embalagens em 12 cidades a nível nacional, sendo elas os municípios de Belo Horizonte (MG), Brasília (DF), Cuiabá (MT), Curitiba (PR), Fortaleza (CE), Manaus (AM), Natal (RN), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), São Paulo (SP), ou seja, os municípios que possuem uma maior representatividade quanto à geração de resíduos sólidos.

Na Fase 2, a partir de resultados obtidos por meio da implementação da Fase 1, as empresas avaliarão os obstáculos devendo traçar estratégias das ações da logística reversa em nível nacional, etapa em que podem ser inseridos novos municípios, sendo definidos através de estudo de viabilidade técnicoeconômico ou critérios apresentados pelas empresas.

Destaca-se ainda que, após a implementação da Fase 1, será constituída uma equipe de Coalizão¹², formada por um conjunto de empresas que garantirá o acompanhamento da efetividade da implementação do sistema de logística reversa através da criação de comitês e secretarias.

Assim, através de ações conjuntas das empresas e os demais agentes da cadeia de responsabilidade compartilhada, definiu-se uma taxa de recuperação de 20% até o ano de 2015, correspondendo a no mínimo 22% da redução das embalagens dispostas em aterro, representando através de dados de Estudo de Viabilidade e Impactos Socioambientais, uma média de 3.185,081 ton/dia que deverá ser aferido mensalmente. Insta observar que a meta foi aplicada aos municípios participantes na fase 1 do referido acordo setorial.

Em relação a fase 2 do acordo setorial firmado, após comprovado a viabilidade técnica e econômica através de estudo de viabilidade, considerará a meta de acréscimo de 28% de redução de embalagens dispostas em aterro até o ano de 2019.

O referido acordo setorial define ainda as responsabilidades referentes ao manejo desses resíduos, trazendo informações relevantes para a inserção desse acordo setorial, bem como a definição e responsabilidades dos agentes envolvidos como demonstra o Quadro 20.

Quadro 20 – Responsabilidades dos agentes envolvidos na logística reversa de embalagens em geral.

Atores	Responsabilidade
Empresas	<ul style="list-style-type: none">• Cumprimento do Acordo• Articulação do funcionamento da logística reversa• Divulgação dos resultados através de relatórios e endereço eletrônico apropriado
Fabricantes e Importadores de Produtos Comercializados em Embalagens	<ul style="list-style-type: none">• Investimento direto/ indireto em infraestruturas• Treinamento técnico e administrativo das Cooperativas e/ou Associação de Catadores de Materiais Recicláveis• Disponibilização de pontos de entrega voluntária• Divulgação e instruções para facilitar a reciclagem
Fabricantes e Importadores de Embalagens	<ul style="list-style-type: none">• Compra direta ou indireta de Materiais recicláveis• Identificação dos entes cadastrados à nível nacional• Divulgação para os consumidores de instruções sobre como separar as embalagens

¹² Coalizão: conjunto de Empresas que realizará ações para implementação da LR da fração seca dos resíduos sólidos urbanos.

Atores	Responsabilidade
Distribuidores e Comerciantes	<ul style="list-style-type: none">• Cessão não onerosa de espaço para implantação de pontos de entrega voluntária• Divulgação junto aos consumidores de instruções sobre como separar as Embalagens• Divulgação das informações relacionadas à implantação do Sistema de Logística Reversa• Participação por meio de Associações, de ações que sensibilizem e estimulem a cadeia de abastecimento a implantar e realizar o SLR, tanto no campo teórico como no técnico.
Poder Público	<ul style="list-style-type: none">• Firmar termos de compromisso juntamente com as empresas e fiscalizar o cumprimento do mesmo.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações do Ministério de Meio Ambiente (MMA, 2015).

2.6.7.2 Caracterização dos resíduos de embalagens em geral gerados no Estado de Mato Grosso do Sul

Conhecer a geração de resíduos recicláveis de um estado é de grande importância para a concepção e eficiência da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos, bem como para o realizar estudos de viabilidade para a implantação da logística reversa de embalagens em geral (as quais em sua maioria estão inseridas no rol de materiais classificados como recicláveis). Neste sentido, a partir da quantidade de resíduos gerados nas sedes urbanas de Mato Grosso do Sul, foi estimada uma geração anual de 219.184,59 toneladas de resíduos recicláveis para o Estado.

Insta observar que grande parte desta geração anual de resíduos recicláveis (48,16%) é proveniente da capital sul matogrossense, ou seja, Campo Grande apresenta maior geração de resíduos recicláveis com produção anual de aproximadamente 105.551,21 toneladas. No entanto, diferentemente de Campo Grande, Jateí produz a menor quantidade anual com 59,51 toneladas de resíduos recicláveis, ou seja, representa apenas 0,03% da geração total do Estado de Mato Grosso do Sul.

Seguindo esta premissa, a partir da composição gravimétrica do estado de Mato Grosso do Sul (ver subitem 2.6.1.2), identificou-se que a parcela de resíduos recicláveis que possui maior representatividade, no estado de Mato Grosso do Sul, é o plástico com uma geração anual de 109.719,65 toneladas/ano, representando 50,06% da quantidade total de recicláveis gerados. Em relação ao material com menor representatividade, destacam-se as embalagens multicamadas com cerca de 2.172,48 toneladas/ano chegando a representar 0,99% da geração total anual (Tabela 13).

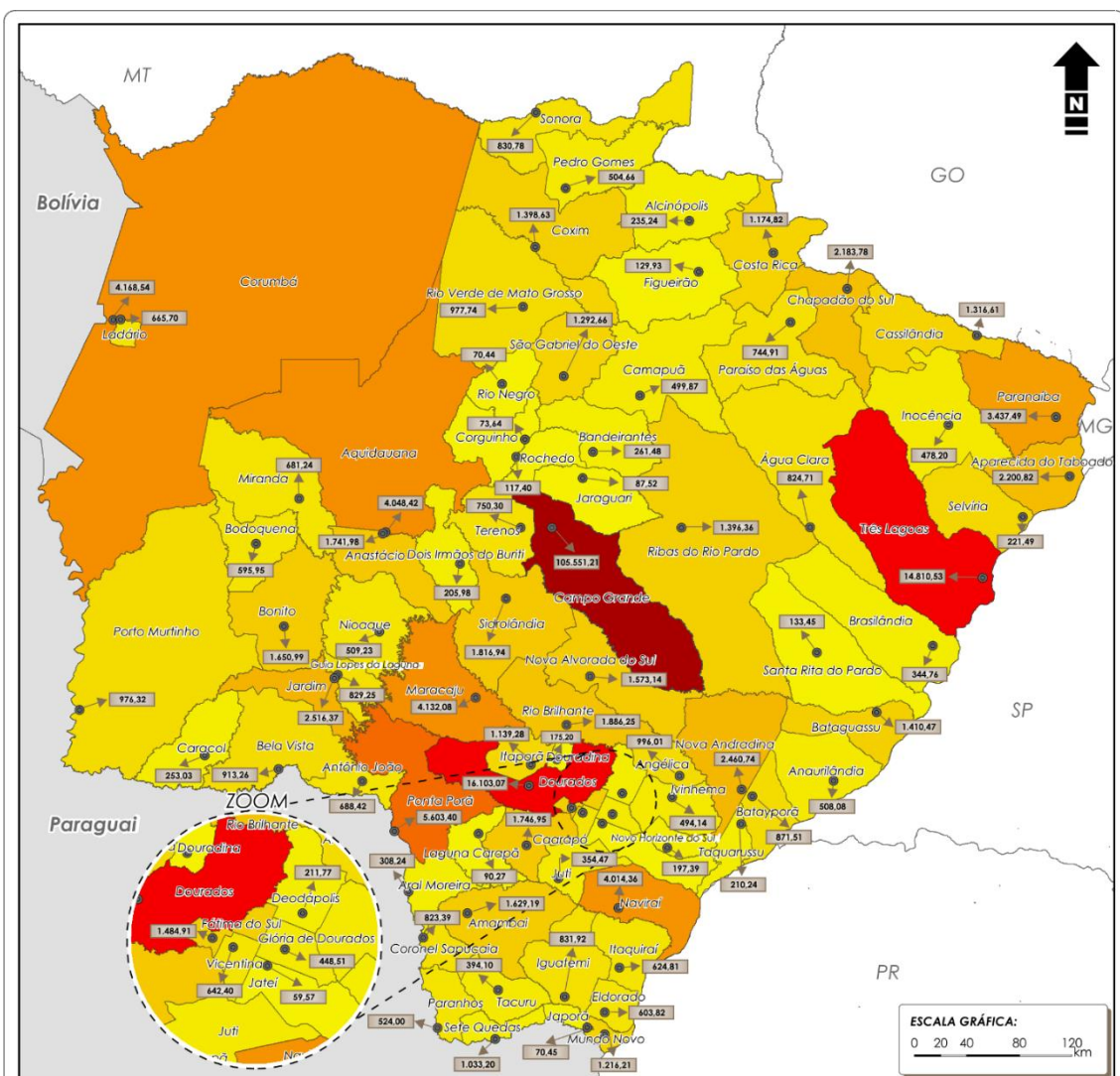
Tabela 13 - Representatividade dos resíduos recicláveis (dos quais grande parte refere-se a embalagens em geral) no Estado de Mato Grosso do Sul.

Material	Participação na Geração total de resíduos recicláveis (%)	Geração Diária (toneladas)	Geração Anual (toneladas)
Papel e Papelão	34,89%	209,53	76.480,23
Plástico	50,06%	300,60	109.719,65
Vidros	6,27%	37,67	13.750,05
Metais	7,78%	46,75	17.062,18
Embalagens Multicamadas	0,99%	5,95	2.172,48
Total	100%	600,51	219.184,59

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ressalta-se que a geração de resíduos recicláveis pode sofrer alterações de uma localidade para outra, bem como variações durante o ano e com o passar dos anos. Isto deve-se ao fato da geração de recicláveis ser influenciado por diversos fatores, dentre eles: a quantidade populacional, clima, o desenvolvimento industrial, condições socioeconômicas (renda *per capita*), hábitos populacionais, fluxo turístico, entre outros, que implicam em uma sazonalidade durante o ano.

No intuito de sintetizar os resultados apresentados neste item referente à quantidade de resíduos recicláveis gerados (dos quais grande parte refere-se a embalagens em geral) em cada município, elaborou-se a Figura 63.



GERAÇÃO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

LEGENDA

- Sedes Urbanas
- Demais Estados
- Países Fronteiriços



0.00 – Quantidade de Resíduos Recicláveis (t/ano)

LEGENDA DA LOCALIZAÇÃO

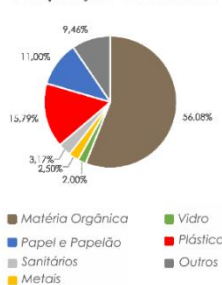
- Estado de Mato Grosso do Sul
- Demais Estados brasileiros
- Demais Países
- Países Fronteiriços

LOCALIZAÇÃO

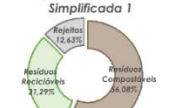


Quantidade de Total Geração (t/ano)				
Papel e Papelão	Embalagens Multicamadas	Plástico	Vidros	Metais
76480.23	2172.47803	109719.6	13750.1	17062.2

Composição Gravimétrica



Composição Gravimétrica Simplificada 1



Composição Gravimétrica Simplificada 2



Figura 63 – Estimativa da geração de resíduos recicláveis (dos quais grande se parte refere a embalagens em geral) no estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.8 Logística reversa de medicamentos

Embora não esteja listado no art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 como resíduos da Logística Reversa Obrigatória, os resíduos de medicamentos foram apontados como prioridade pelo Governo Federal para implantação de sua logística reversa.

Seguindo esta premissa, o MMA criou o Grupo de Trabalho Temático (GTT) de Medicamentos com o objetivo de estudar as iniciativas e elaborar propostas de logística reversa de resíduos de medicamentos, dentro dos parâmetros definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Segundo MMA (2013), o GTT de medicamentos, criado em 16 de março de 2011, é coordenado pelo Ministério da Saúde com apoio da ANVISA, constituído por representantes do Poder Público, do setor empresarial da cadeia farmacêutica, das entidades de classe e sociedade civil.

De acordo com o sítio eletrônico do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, três propostas de acordo setorial foram recebidas até abril de 2014. A próxima etapa prevista é a realização de consultas públicas.

Referente ao estado de Mato Grosso do Sul, observa-se a existência de ações, principalmente, na rede pública de saúde, onde os medicamentos são encaminhados a locais de acondicionamento (geralmente à uma secretaria municipal ou um posto de saúde central), que por sua vez, os armazena provisoriamente até serem encaminhados para destinação final juntos com os resíduos de serviço de saúde, cujo serviço é realizado principalmente por empresas terceirizadas.

2.6.9 Resíduos sólidos industriais

Os resíduos sólidos industriais são aqueles gerados a partir da atividade produtiva das indústrias, dos mais variados ramos: alimentício, de mineração, metalúrgico, químico, petroquímico, de papel/celulose, dentre outros. Tais materiais apresentam uma composição variada, desde os perigosos (Classe I), que possuem um grande potencial poluidor e, por isso, necessitam de um tratamento especial, aos resíduos não perigosos (Classe II), que representam aqueles resíduos com características semelhantes aos resíduos domiciliares e também os resíduos caracterizados como inertes, segundo a classificação da NBR 10.004 da ABNT (Quadro 21).

Quadro 21 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a ABNT NBR 10.004/2.004.

Classificação	Descrição	
Classe I – Perigosos	Aqueles resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. São resíduos que apresentam características como: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade.	
Classe II – Não perigosos	Classe II A – Não inertes	São resíduos que não se enquadram na classificação de Classe I – Perigosos ou de Classe II B – Inertes, nos termos da ABNT NBR 10.004. Ademais, os resíduos Classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: Biodegradabilidade, Combustibilidade ou Solubilidade em água.
	Classe II B – Inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (Ex.: materiais não decompostos prontamente).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado da ABNT NBR 10.004/2.004.

No âmbito nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seu Art. 13 define os resíduos sólidos industriais como aqueles gerados a partir dos processos produtivos e instalações industriais e a Resolução CONAMA nº 313 no seu Art. 2º determina os resíduos sólidos industriais como sendo todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, líquido e gasoso, cujas características tornem inviável a sua disposição final na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através das suas Normas Regulamentadoras (NR) que fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à medicina e segurança no trabalho, define em sua NR 25 que os resíduos sólidos industriais são aqueles originários dos processos industriais, na forma sólida, líquida, gasosa ou combinação dessas, e que devido as suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos, como cinzas, óleos, materiais alcalinos, poeiras, borras, entre outros. Além disso, o MTE cita que os resíduos sólidos industriais devem ter destinação final adequada, sendo proibido o lançamento no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes que possam pôr em risco a saúde e segurança do trabalhador.

Para o estado do Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual nº 2.080/2.000 define em seu Art. 10 que os resíduos sólidos industriais deverão ter acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final adequados, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), respeitadas as demais normas vigentes.

Seguindo esta premissa, nos próximos itens serão apresentados a caracterização geral dos resíduos sólidos industriais no Estado, evidenciando a geração, formas de coleta, tratamento e disposição final em Mato Grosso do Sul.

2.6.9.1 Geração de resíduos sólidos industriais

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313, publicada em 2002, os órgãos estaduais de meio ambiente de cada estado deveriam apresentar ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no prazo máximo de dois anos, após a publicação dessa resolução, um Inventário referente à geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e destinação final adequadas dos resíduos

sólidos industriais gerados pelas indústrias presentes no Estado, para assim ser construído o Inventário Nacional de resíduos sólidos industriais. Segundo informações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011), o Estado de Mato Grosso do Sul chegou a ter o projeto do seu Inventário Estadual de resíduos sólidos industriais aprovado, quando apresentado como proposta ao edital do MMA/FNMA divulgado em 1999, porém os dados gerados não estão publicados ou disponibilizados, fato este que impossibilitou o uso do mesmo no presente estudo.

Frente a essa dificuldade, a identificação dos geradores de resíduos industriais ficou prejudicada, pois tal cadastramento facilitaria o levantamento dos tipos e características dos resíduos produzidos bem como a estimativa do volume gerado, além de que este controle, se efetivado, contribuirá para a fiscalização destes empreendimentos que possuem responsabilidade, enquanto geradores, de garantir uma correta e adequada destinação de seus resíduos, conforme disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste sentido, não havendo o inventário de resíduos sólidos a nível estadual, é impossível definir com certo grau de certeza a geração de resíduos sólidos industriais, mesmo que estimada, no Estado de Mato Grosso do Sul, uma vez que, a geração de resíduos está totalmente vinculada a produção, porte e atividade das indústrias existentes.

2.6.9.2 Coleta de resíduos sólidos industriais

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, com relação aos resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes, o Brasil apresentou, aproximadamente, 2,44% de municípios (136) com geradores de resíduos sólidos industriais que realizam a coleta desses resíduos, já a Região Centro Oeste, apresentou cerca de 1,50% (7). O panorama para o estado do Mato Grosso do Sul é ainda menos favorável, já que nenhum município apresentou geradores de resíduos sólidos industriais que realizando coleta desta tipologia de resíduos classificados como perigosos e/ou não inertes (Tabela 14).

Tabela 14 – Total de municípios com geradores de resíduos sólidos industriais com coleta e quantidade de resíduos sólidos industriais coletados.

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Total de Municípios ⁽¹⁾	Municípios com coleta de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes		
		Total de municípios com coleta de resíduos sólidos industriais	Percentual de coleta de resíduos sólidos industriais (%)	Quantidade dos resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes coletados (t/dia)
Brasil	5564	136	2,44%	3.444,00
Centro Oeste	466	7	1,50%	53,10
Mato Grosso do Sul	78 ⁽²⁾	-	0,00%	-

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008).

Nota (1): Todos os dados referentes ao total de municípios são relacionados à Política Nacional de Saneamento Básico (2008).

Nota (2): O município de Paraíso das Águas não havia sido criado na época deste estudo do IBGE.

Devido à inexistência de informações sobre o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul, não existe um cadastro das indústrias geradoras de resíduos sólidos

industriais, o que tornou dificultoso o diagnóstico para os resíduos sólidos industriais coletados considerados inertes, consequentemente, não havendo dados de coleta para essa classe.

Importante se faz observar que a coleta dos resíduos sólidos industriais é de responsabilidade do gerador, cabendo aos municípios e o Estado de Mato Grosso do Sul cobrar, fiscalizar e autuar aqueles geradores que não cumprirem com as responsabilidades.

2.6.9.3 Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dentre os resíduos sólidos industriais, incluem-se também resíduos perigosos que necessitam de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental à saúde. Conforme visto no item 2.6.9.1, o inventário dos resíduos sólidos industriais é o responsável por ter informações referentes ao tratamento e destinação final desses resíduos, porém o estado de Mato Grosso do Sul não possui informações publicadas ou disponibilizadas sobre o seu inventário. Frente a isso, as informações relacionadas ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos industriais ficaram prejudicadas, ocasionando a inexistência de dados.

Desse modo, a partir de vistorias técnicas *in loco* observou-se a existência de dois aterros industriais instalados no Estado Mato Grosso do Sul, um localizado no município de Três Lagoas denominado Central de Tratamento de Resíduos Buriti (CTR Buriti) com vida útil estimada em 40 anos e com capacidade de recebimento, dentre outras tipologias de resíduos, dos resíduos sólidos industriais da Classe I (perigosos), Classe II-A (não inertes) e Classe II-B (inertes) e outro localizado no município de Dourados/MS cuja empresa se denomina Organização e Controle Ambiental Ltda. ME (OCA Ambiental), com capacidade de recebimento de até 40 toneladas por dia para os resíduos Classe I (perigosos), Classe II-A (não inertes) e Classe II-B (inertes).

A Figura 64 apresenta a localização dos aterros sanitários Industriais em operação no estado de Mato Grosso do Sul.

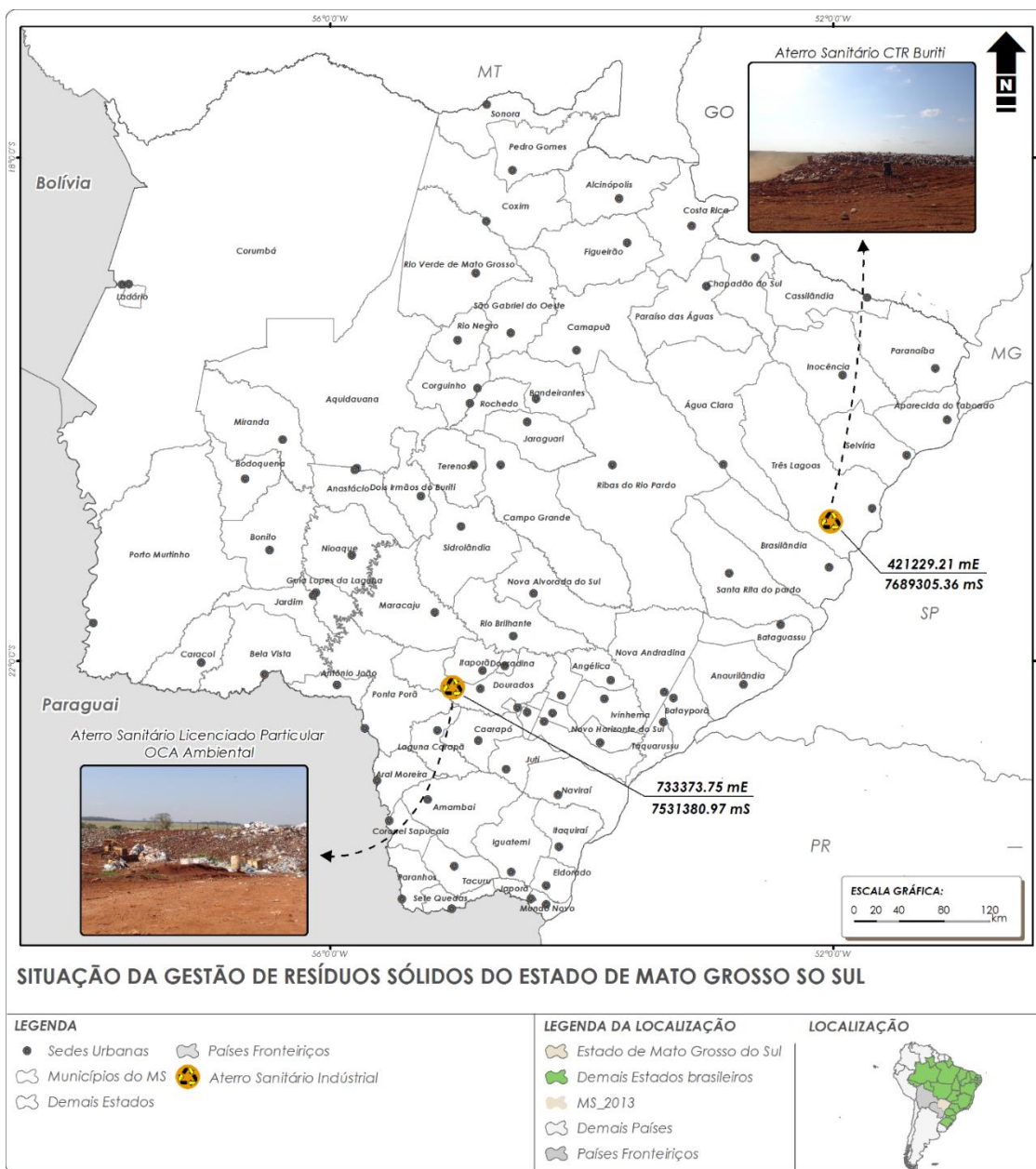


Figura 64 – Localização dos aterros sanitários industriais em operação no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.10 Resíduos sólidos agrossilvopastoris

De acordo com o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), os Resíduos sólidos agrossilvopastoris englobam três grandes grupos (Figura 65), distribuídos de acordo com sua tipologia e tecnologia de produção, sendo eles:

- ✓ Resíduos Orgânicos: Resíduos gerados na agricultura, pecuária e agroindústrias associadas ao setor;
- ✓ Resíduos Inorgânicos: Embalagens Vazias de Agrotóxicos, Embalagens de Fertilizantes e insumos veterinários da pecuária;
- ✓ Resíduos Domésticos da Área Rural: Resíduos com a mesma característica que o resíduo domiciliar urbano, porém são de cunho agrícola ou pastoril.

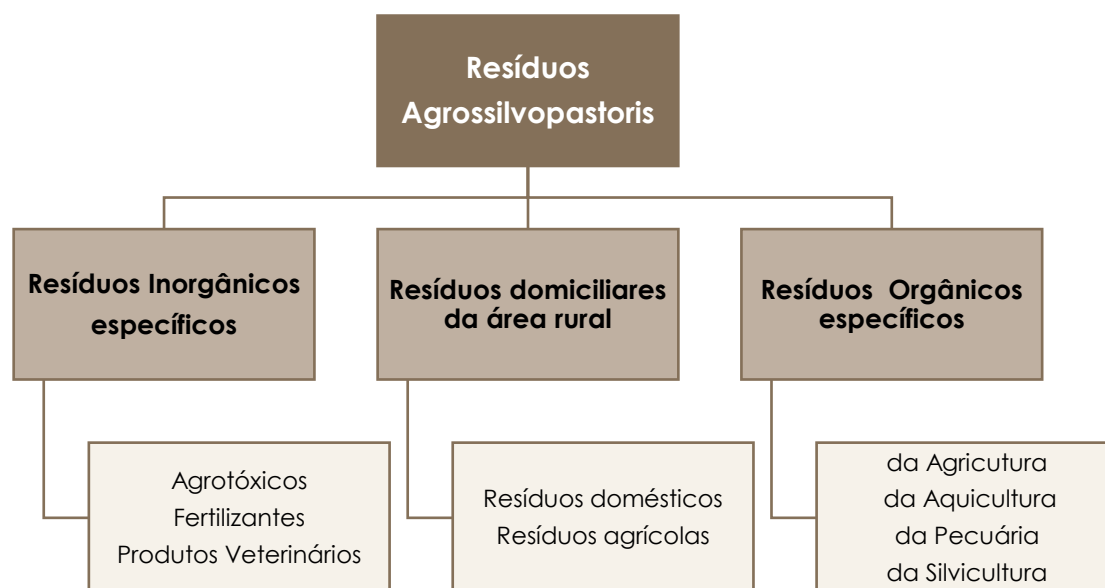


Figura 65 – Distribuição das tipologias de resíduos sólidos agrossilvopastoris.
Fonte: IPEA (2014).

Nos próximos itens, serão apresentadas informações acerca dos resíduos sólidos agrossilvopastoris do Estado de Mato Grosso do Sul, caracterizando a situação atual diagnosticada para cada uma das três tipologias de resíduos apresentadas neste subcapítulo.

2.6.10.1 Resíduos orgânicos específicos

Conforme descrito anteriormente, os resíduos sólidos agrossilvopastoris classificados como orgânicos são aqueles provenientes da agricultura, pecuária e agroindústria associados ao setor. De forma a facilitar no entendimento e caracterizar adequadamente os resíduos orgânicos os mesmos foram divididos em resíduos provenientes da agricultura e agroindústria, provenientes da pecuária e resíduos orgânicos derivados de indústrias com base na atividade de pecuária.

2.6.10.1.1 Resíduos orgânicos provenientes da agricultura e agroindústrias

Ao passar dos anos, o Brasil vem batendo recordes de produção agrícola, sendo um importante polo agropecuário. O estado de Mato Grosso do Sul, atualmente, é conhecido por ser um dos maiores produtores de soja, milho e cana-de-açúcar do Brasil. Geralmente grande parte dessa produção deve-se à sua localização geográfica favorável para a produção de culturas vegetais. Assim, na busca de valores aproximados de geração dos diferentes tipos de resíduos orgânicos provenientes da agricultura, subdividiu-se a produção por lavouras permanentes e lavouras temporárias.

Insta observar que a geração de resíduos para cada produto processado nas agroindústrias, associadas às principais culturas, foi estimada a partir de dados encontrados na literatura, uma vez que não existe no Estado estudo que apresente a realidade atual. Assim, foi estimado um fator residual para o referido cálculo, o qual representa a quantidade de biomassa total correspondente aos resíduos gerados durante o processamento dos produtos.

Lavouras temporárias

De acordo com o IBGE (2015), as lavouras temporárias são aquelas que possuem um plantio de curta duração e que necessitam de novo plantio após a colheita. Dentre os tipos de lavouras, o Estado de Mato Grosso do Sul se destaca no plantio de soja, milho e cana-de-açúcar que de acordo com dados do IBGE (2013) representaram cerca de 96,69% da área plantada de lavouras temporárias no ano de 2013 (Tabela 15).

Tabela 15 - Áreas das principais lavouras temporárias do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013.

Produto	Área plantada (Hectares)	Representatividade
Algodão herbáceo (em caroço)	38.971,00	0,90%
Amendoim (em casca)	490,00	0,01%
Arroz (em casca)	15.508,00	0,36%
Aveia (em grão)	6.980,00	0,16%
Cana-de-açúcar	642.686,00	14,89%
Feijão (em grão)	21.078,00	0,49%
Girassol (em grão)	622,00	0,01%
Mandioca	33.068,00	0,77%
Melancia	1.103,00	0,03%
Milho (em grão)	1.543.570,00	35,76%
Soja (em grão)	1.987.296,00	46,04%
Sorgo (em grão)	15.224,00	0,35%
Trigo (em grão)	9.979,00	0,23%
Total	4.316.595,00	100%

Fonte: Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2013a).

Em relação à quantidade produzida, importante se faz lembrar que, ao longo dos anos, devido ao emprego de novas tecnologias e à busca por resultados eficientes no setor agrícola, houve um grande aumento na produção das lavouras temporárias. Assim, de acordo com dados do IBGE, entre os anos de 2010 e 2013, o aumento na produção chegou a 26,17%, ou seja, passou de 45.067.892 para 56.861.665 toneladas (Tabela 16).

Conforme já apresentado e evidenciado na Tabela 15, as culturas de soja, milho e cana-de-açúcar, possuem uma grande predominância quando relacionados às demais culturas no estado de Mato Grosso do Sul. Desse modo, de acordo com Matos (2005), estima-se que a cultura de soja produza 2.700 toneladas de resíduos para cada 1 mil toneladas de grãos processados, ou seja, no processamento da cultura de soja são gerados 73% de resíduos.

Já em relação ao milho, de acordo com a Associação Brasileira de Indústrias de Biomassa-ABIB (2011), os resíduos do processamento do milho são constituídos de palha e sabugo, totalizando um fator residual de 58%.

Tabela 16 – Quantidade de produtos provenientes de lavouras temporárias.

Produto	Quantidade produzida (t)			
	2010	2011	2012	2013
Algodão herbáceo (em caroço)	149.369,00	220.318,00	221.224,00	174.009,00
Amendoim (em casca)	1.046,00	1.180,00	1.568,00	992,00
Arroz (em casca)	142.668,00	157.434,00	106.043,00	95.835,00
Aveia (em grão)	12.734,00	11.716,00	16.812,00	7.661,00
Cana-de-açúcar	34.795.664,00	34.876.698,00	37.761.461,00	42.399.659,00
Feijão (em grão)	31.937,00	24.008,00	31.694,00	27.563,00
Girassol (em grão)	5.175,00	3.275,00	5.330,00	443,00
Mandioca	543.303,00	630.286,00	634.529,00	721.870,00
Melancia	26.228,00	26.065,00	25.645,00	27.677,00
Milho (em grão)	3.782.946,00	3.628.492,00	6.477.070,00	7.573.324,00
Soja (em grão)	5.340.462,00	5.079.581,00	4.594.359,00	5.780.519,00
Sorgo (em grão)	162.153,00	118.490,00	94.690,00	42.981,00
Trigo (em grão)	74.207,00	42.693,00	23.919,00	9.132,00
Total	45.067.892,00	44.820.236,00	49.994.344,00	56.861.665,00

Fonte: Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2013a).

Partindo destas premissas, estimou-se uma geração de 4.219.779 toneladas de resíduos de soja e 4.396.528 toneladas de resíduos de milho, no ano de 2013, no estado de Mato Grosso do Sul. Ainda, buscou-se comparar a geração de resíduos entre os anos de 2010 e 2013 conforme demonstra o Gráfico 53.

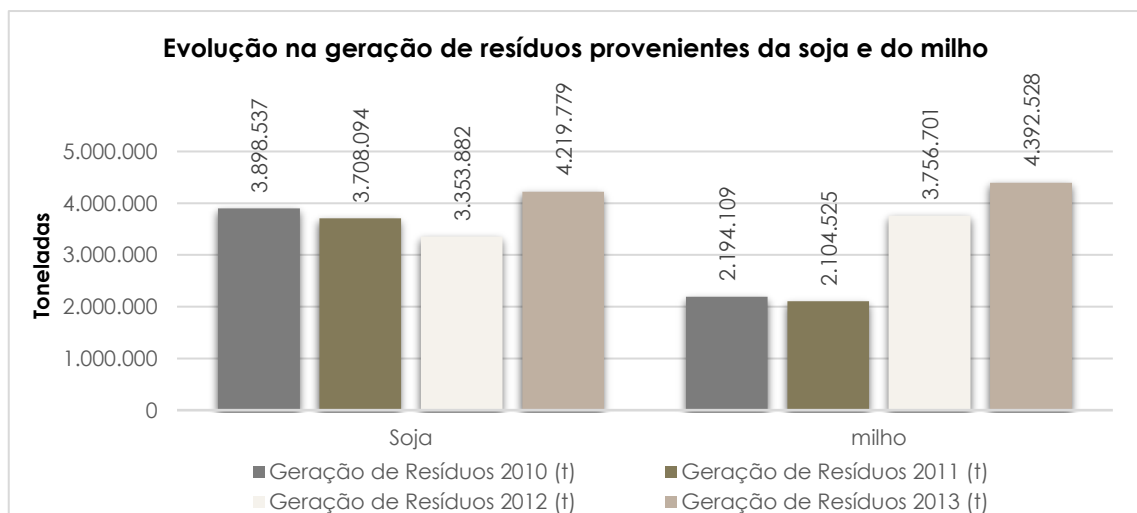


Gráfico 53 – Evolução na geração de resíduos provenientes dos processos produtivos da soja e do milho no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2010 e 2013.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Considerando o Gráfico 53, em relação à soja, o aumento da quantidade de resíduos, quando comparados entre os anos de 2010 e 2013 foi de 8,24% passando de 3.898.537 para 4.219.779 toneladas de resíduos de soja. Já em relação ao milho, o aumento foi de 100,20%, ou seja, passou de 2.194.109 para 4.392.528 toneladas de resíduos de milho. Esse grande aumento na geração do resíduo do milho, deve-se, principalmente, a práticas rotacionais da cultura, que vem sendo utilizada e até mesmo no aumento da área plantada, que de acordo com dados do

IBGE (2013) entre os anos de 2010 e 2013 passou de 873.861 para 1.543.570 hectares, respectivamente.

Segundo o IPEA (2012) para cada 1 tonelada de cana-de-açúcar processados são gerados cerca de 260 kg de bagaço, 800 a 1000 litros de vinhoto e 100 a 400kg de torta de filtro. Desse modo, em relação ao ano de 2013, o estado de Mato Grosso do Sul gerou cerca de 10.599.915 toneladas de torta de filtro, 11.023.911 toneladas de bagaço e 38.159.693 m³ de vinhoto.

Assim, apesar da elevada geração de resíduos deste tipo, ele não se torna um agravante, uma vez que, a quase totalidade dos resíduos é reaproveitada na geração de energia em caldeiras (bagaço da cana), indústria forrageira (bagaço da cana e torta de filtração), ou até mesmo na fabricação de adubos e fertilizantes para o solo.

Por fim, ressalta-se que a falta de um cadastro de informações referente aos resíduos sólidos agrossilvopastoris dificulta a definição, mesmo que estimada, da geração destes resíduos no estado de Mato Grosso do Sul.

Lavouras Permanentes

De acordo com o IBGE (2015), lavouras permanentes são aquelas que não necessitem de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos. Desta forma, através de dados da Produção Agrícola Municipal do IBGE (2013), a cultura de banana em cacho representa 26,52% do total da área plantada, seguida por lavouras café (23,25%) e de borracha (látex coagulados) com 16,17% (Tabela 17).

Tabela 17 – Áreas de lavouras permanentes do estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2013.

Produto	Área plantada (Hectares)	Representatividade
Banana (cachos)	1.402,00	26,52%
Borracha (látex coagulado)	855,00	16,17%
Café (em grão)	1.229,00	23,25%
Coco-da-baía (Mil frutos)	248,00	4,69%
Erva-mate (folha verde)	252,00	4,77%
Goiaba	51,00	0,96%
Laranja	704,00	13,32%
Limão	77,00	1,46%
Mamão	22,00	0,42%
Manga	31,00	0,59%
Maracujá	49,00	0,93%
Tangerina	91,00	1,72%
Urucum (semente)	265,00	5,01%
Uva	11,00	0,21%
Total	5.287,00	100,00%

Fonte: Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2013).

Em relação à quantidade produzida, houve um leve aumento na produção das lavouras permanentes. Assim, de acordo com dados do IBGE, entre os anos de 2010 e 2013, o aumento na produção chegou a 12,33%, ou seja, passou de 36.918 para 41.470 toneladas. Entre as culturas que tiveram maior destaque na produção entre os anos de 2010 a 2013, destaca-se a

laranja, chegando a 15.433 toneladas de produção seguida pela cultura de banana com 12.445 toneladas (Tabela 18).

Tabela 18 – Quantidade de produtos provenientes de lavouras permanentes.

Produto	Quantidade produzida (t)			
	2010	2011	2012	2013
Banana (cacho)	9.364,00	11.630,00	11.819,00	12.445,00
Borracha (látex coagulado)	2.237,00	1.993,00	1.996,00	2.178,00
Café (em grão)	1.502,00	1.562,00	1.509,00	1.766,00
Coco-da-baía (Mil frutos)	4.553,00	4.487,00	4.335,00	2.169,00
Erva-mate (folha verde)	3.494,00	3.100,00	2.473,00	3.793,00
Goiaba	745,00	942,00	996,00	408,00
Laranja	10.292,00	11.012,00	9.003,00	15.433,00
Limão	934,00	907,00	886,00	862,00
Mamão	771,00	400,00	324,00	386,00
Manga	150,00	139,00	158,00	8,00
Maracujá	576,00	564,00	730,00	703,00
Tangerina	1.944,00	1.266,00	1.220,00	722,00
Urucum (semente)	89,00	164,00	186,00	199,00
Uva	267,00	186,00	134,00	98,00
Total	36.918,00	38.352,00	35.769,00	41.170,00

Fonte: Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2013a).

De acordo com estudos realizados pelo IPEA, a quantidade processada do montante total produzido de cada produto possui variáveis. Assim, Folegatti e Matsuura (2002) estimam que do montante total produzido da cultura de banana somente 3% da produção são industrializados, sendo gerado um fator residual de 50% em cima dessa produção. Em relação a laranja, Alexandrino (2007) cita que cerca de 96% da produção total é transformada em suco, sendo os 4% restantes são comercializados em forma de fruto. Da parcela industrializada da laranja de acordo com Rezzadori e Benedetti (2009) são gerados um grande volume de resíduos sólidos e líquidos equivalendo a 50% do peso da fruta.

O coco-da-baía, de acordo com a Embrapa (2007), cerca de 70% da produção total é destinada à agroindústria sendo os 30% restantes para atendimento do consumo *in natura*. Com o objetivo de calcular o potencial energético dos resíduos gerados pelo coco-da-baía, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) realizou, no ano de 2012, estudos voltados a essa capacidade energética, onde foram diagnosticados que 60% do peso corresponde à casca, sendo a mesma considerada resíduo sólido.

Além disso, em relação ao processo de produção da uva, conforme Mello (2006), estima-se que 45% do total da produção é destinada a processos industriais, sendo os demais 55% utilizados para atendimento *in natura*. De acordo com a Embrapa (2007), do montante total da uva processada na indústria, 40% é transformada em resíduo.

Com base nos dados apresentados anteriormente e no intuito de estimar uma quantidade aproximada gerada para o ano de 2013, no estado de Mato Grosso do Sul, elaborou-se a Tabela 19.

Tabela 19 – Estimativas de geração de resíduos provenientes de lavouras permanentes.

Produtos	Quantidade industrializada (t) 2013	Geração de Resíduos 2013 (t)
Café	1.766,00	883
Banana	373,35	186,675
Laranja	14.815,68	7407,84
Coco-da-baía	1518,3	910,98
Uva	44,1	17,64
Total	18.517,43	9.406,14

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Por fim, ressalta-se que a falta de um cadastro de informações referente aos resíduos sólidos agrossilvopastoris dificulta a definição, mesmo que estimada, da geração destes resíduos no Estado de Mato Grosso do Sul.

2.6.10.1.2 Resíduos orgânicos provenientes da pecuária

De acordo com dados do IBGE (2012), o estado de Mato Grosso do Sul é responsável por cerca de 10,18% da criação nacional de Bovinos, 6,13% de equinos e 3,77% de Suínos, sendo considerado um dos maiores geradores de resíduos da pecuária no país.

Referente ao perfil agropecuário dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, o município que apresenta maior representação em rebanhos bovinos é o de Corumbá (1.755.650 cabeças). Quanto à criação de suínos, destaca-se São Gabriel do Oeste com 186.510 cabeças, já Sidrolândia sobressai-se como maior criador de frangos e galinhas, com respectivamente 6.214.819 e 491.550 cabeças (Tabela 20).

Tabela 20 – Distribuição dos rebanhos por município no estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Tamanho dos Rebanhos (cabeças)			
	Bovino	Suíno	Frangos	Galinhas
Água Clara	668.244	3.460	157.800	124.397
Alcinópolis	292.342	5.269	15.915	16.793
Amambai	385.430	11.035	402.390	21.540
Anastácio	303.354	4.000	20.048	21.216
Anaurilândia	298.522	1.478	5.229	7.483
Angélica	86.997	1.665	7.160	5.705
Antônio João	87.765	1.631	7.100	6.480
Aparecida do Taboado	170.890	7.488	744.076	23.191
Aquidauana	779.010	5.339	28.466	24.819
Aral Moreira	49.693	3.520	14.290	14.650
Bandeirantes	236.208	9.335	117.390	32.857
Bataguassu	202.861	7.874	9.416	5.980



Municípios	Tamanho dos Rebanhos (cabeças)			
	Bovino	Suíno	Frangos	Galinhas
Batayporã	186.510	2.650	8.127	5.995
Bela Vista	480.325	3.844	17.350	19.537
Bodoquena	169.605	3.179	18.571	17.177
Bonito	404.180	6.983	23.022	29.140
Brasilândia	461.659	109.000	10.200	6.200
Caarapó	108.868	21.522	1.470.000	8.793
Camapuã	554.990	6.531	20.000	21.500
Campo Grande	593.592	148.321	558.648	44.878
Caracol	288.295	2.481	14.916	9.978
Cassilândia	261.445	8.251	89.687	112.057
Chapadão do Sul	168.198	8.227	18.816	12.917
Corguinho	204.695	2.515	26.980	179.959
Coronel Sapucaia	87.278	1.955	10.390	7.820
Corumbá	1.755.650	14.176	28.573	35.321
Costa Rica	251.730	7.011	32.029	28.819
Coxim	486.800	8.204	27.390	22.640
Deodápolis	91.310	3.046	121.000	11.416
Dois Irmãos do Buriti	240.080	4.812	618.231	16.320
Douradina	13.516	4.399	490.000	8.079
Dourados	180.570	44.033	2.170.210	80.244
Eldorado	83.146	1.476	37.045	27.550
Fátima do Sul	18.288	10.159	1.078.000	11.499
Figueirão	169.275	4.281	11.741	12.272
Glória de Dourados	68.666	112.784	1.092.000	9.805
Guia Lopes da Laguna	150.158	5.938	33.290	18.765
Iguatemi	278.797	9.091	21.762	7.075
Inocência	438.975	7.528	20.493	15.941
Itaporã	42.838	87.917	994.000	22.871
Itaquiraí	206.033	3.770	1.539.120	9.495
Ivinhema	191.569	51.374	17.770	21.080
Japorã	47.085	2.033	18.692	8.275
Jaraguari	186.984	5.082	188.101	24.050
Jardim	204.090	3.237	13.360	11.996
Jateí	158.126	77.365	182.000	11.113
Juti	117.294	2.350	278.478	4.838
Ladário	8.932	884	2.823	3.132
Laguna Carapã	59.825	8.255	293.820	23.650
Maracaju	222.742	4.951	182.000	82.369
Miranda	338.150	3.377	24.975	11.835
Mundo Novo	33.143	2.371	13.857	10.481
Naviraí	229.777	17.046	13.600	28.940

Municípios	Tamanho dos Rebanhos (cabeças)			
	Bovino	Suíno	Frangos	Galinhas
Nioaque	421.355	8.491	49.210	60.933
Nova Alvorada do Sul	241.184	2.607	15.038	10.394
Nova Andradina	424.336	3.304	16.860	6.040
Novo Horizonte do Sul	76.197	2.111	10.220	9.110
Paraíso das Águas ⁽¹⁾	-	-	-	-
Paranaíba	513.620	13.930	170.492	38.411
Paranhos	101.496	1.709	8.630	8.240
Pedro Gomes	259.837	3.579	18.487	17.399
Ponta Porã	201.865	10.470	222.910	27.580
Porto Murtinho	724.770	3.565	11.720	13.877
Ribas do Rio Pardo	1.104.105	4.295	18.781	18.660
Rio Brilhante	148.499	8.520	252.000	65.261
Rio Negro	114.039	2.314	9.400	8.962
Rio Verde de Mato Grosso	517.820	5.222	12.895	22.914
Rochedo	143.555	2.138	79.610	16.395
Santa Rita do Pardo	514.187	3.050	11.580	7.800
São Gabriel do Oeste	205.109	186.510	59.700	105.510
Selvíria	210.965	2.480	11.500	7.480
Sete Quedas	91.025	1.469	11.590	9.240
Sidrolândia	307.825	6.739	6.214.819	491.550
Sonora	124.726	1.780	14.500	7.900
Tacuru	214.192	3.060	5.860	5.025
Taquarussu	88.230	810	3.980	3.110
Terenos	275.640	9.235	1.058.200	871.060
Três Lagoas	642.607	5.498	23.118	16.179
Vicentina	26.693	25.131	532.000	11.496
Total	21.498.382	1.212.520	22.203.447	3.221.459

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do IBGE (2012b).

Nota ⁽¹⁾: O município de Paraíso das Águas não possui informações referentes a Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE.

A geração de resíduos orgânicos provenientes da atividade de pecuária deve-se, principalmente, aos dejetos gerados pelos animais. De acordo com o IPEA (2012), um único bovino gera cerca de 5,50 toneladas por ano de dejetos. Desse modo, quando comparados com o rebanho bovino do estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com o último censo agropecuário realizado, obtêm-se uma geração de 118.241.101 toneladas de dejetos de bovinos no ano de 2013, em Mato Grosso do Sul.

Referente à geração de dejetos da suinocultura, estudos estimam que um único suíno gera, aproximadamente, 2,12 toneladas por ano de resíduos sólidos, de forma que o estado de Mato Grosso do Sul gerou aproximadamente 2,6 milhões de toneladas de resíduos associados à atividade, no ano de 2013.

Dessa forma, estimar a quantidade de dejetos gerados para todas as culturas de criação de animais, torna-se um grande desafio, uma vez que não existem dados precisos para os resíduos sólidos agrossilvopastoris gerados no campo. Outro problema é a grande variação na geração, sendo que grande parte das criações possuem características e organismos diferentes, sendo assim, inviável a quantificação precisa da geração atual do estado de Mato Grosso do Sul de dejetos desses animais.

De acordo com KUNZ (2006), o emprego de biodigestores é considerado grande alternativa na agregação de valores aos dejetos gerados, das quais umas das funções é a produção de biofertilizantes para as próprias propriedades rurais, além disso, é passível de utilização no setor energético.

2.6.10.1.3 Resíduos orgânicos derivados de indústrias com base na atividade de pecuária

As indústrias, cuja base em termo de matéria prima consolida-se na atividade da pecuária, são compreendidas como atividades econômica de industrialização ou beneficiamento de produtos derivados da criação animal.

A geração de resíduos neste setor depende fundamentalmente das matérias primas e dos processos em que a produção é desenvolvida. Os resíduos podem ser originados nas diversas unidades, sendo provenientes de variadas atividades, desde limpeza de equipamentos até a operação e seleção da matéria prima.

Dentre as atividades industriais mais encontradas no Estado de Mato Grosso do Sul voltadas à pecuária, citam-se:

- Fábricas para o preparo de ração para aves, suínos, caprinos e ovinos, bovinos e equinos;
- Abatedouros com estruturas equipadas para realizar o abate de animais de pequeno, médio e grande porte;
- Unidades de processamento de carnes;
- Unidades de processamento de leite.

Muitos dos resíduos gerados nessas indústrias são altamente putrescíveis, sendo grandes causadoras de odores quando não gerenciadas corretamente. Em relação aos abatedouros de bovinos e suínos, grande parte dos resíduos gerados são reutilizados nos próprios processos de produção, sendo os mesmos utilizados para outros fins de comercialização. Desta forma, no intuito de ilustrar a origem e as quantidades médias dos principais resíduos gerados em abatedouros de bovinos e suínos, foi elaborado o Quadro 22.

Quadro 22 – Principais resíduos gerados em abatedouros de bovinos e suínos.

Resíduos	Origem	Quantidade (kg/cabeça, bovino de 250 kg de peso vivo)	Quantidade (kg/cabeça, suíno de 90kg de peso vivo)
Esterco	Currais/Pocilgas	4,5	1,6
Pelos/partículas de couros	Depilação	-	1,0
Material não-comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.)	Abate	95	18
Conteúdo estomacal e intestinal	Bucharia e Triparia	20-25	2,7
Sangue	Abate	15-20 litros	3,0 litros

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de CETESB (2006).

De acordo com o Quadro 22, esses resíduos gerados, variam de acordo o tipo de finalidade industrial, variando entre resíduos sólidos e líquidos. De acordo com dados da SEMADE (2015), no ano de 2014, o estado de Mato Grosso do Sul teve um abate total de 3.754.411 bovinos, 1.294.704 de suínos e 158.543.345 de aves. Assim, na busca de estimar uma quantidade média gerada desses resíduos, elaborou-se o Gráfico 54.

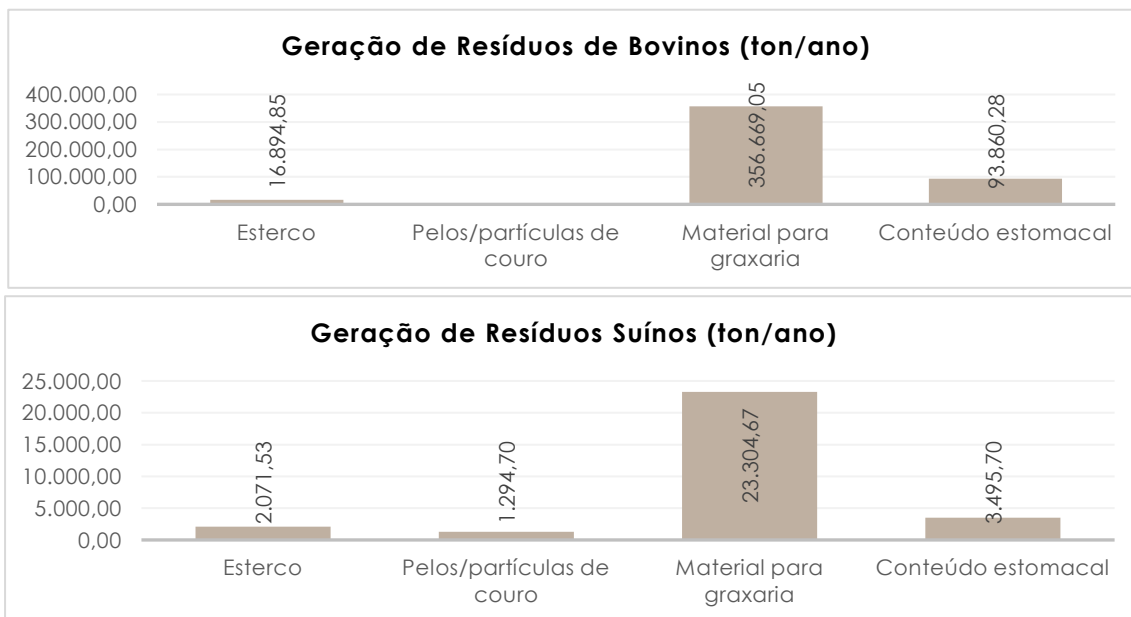


Gráfico 54 – Estimativas de geração de resíduos sólidos nos processos de industrialização de bovinos e suínos para o ano de 2014 no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em relação ao abate de aves, quando comparados o número de abate entre os anos de 2004 e 2014, houve um aumento de 35,06%, passando de 117.388.745 para 158.543.345 de cabeças de aves abatidas por ano (Gráfico 55).

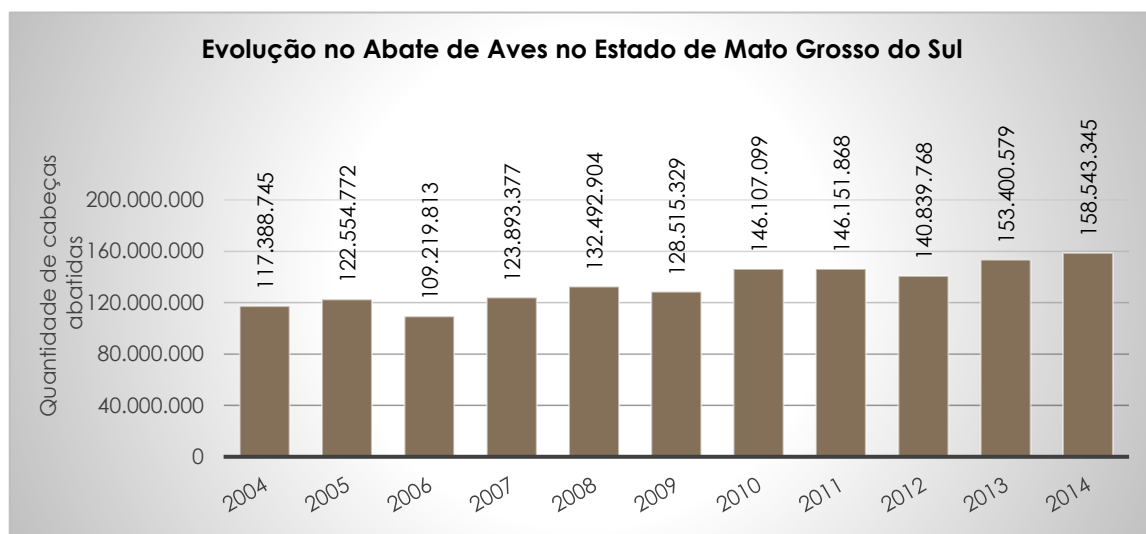


Gráfico 55 – Evolução no abate de aves no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2004 e 2014.

Fonte: SEMADE, 2015.

Dentre os resíduos gerados no processo industrial do abate de aves, destaca-se a geração de resíduos de penas, que de acordo com Mattos (1999), a cada 1000 aves abatidas recupera-se cerca de 250kg de penas. Desta forma, estima-se que no ano de 2014, houve uma geração de 39.636 toneladas dessa tipologia de resíduo.

Frisa-se que a grande maioria dos resíduos gerados nos processos industriais da pecuária, voltam-se para a geração de efluentes líquidos, que possuem grandes cargas poluidoras, devendo os mesmos estarem de acordo com a CONAMA 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes para corpos d'água.

Insta observar que existem poucos dados de geração de resíduos sólidos orgânicos derivados de indústrias da pecuária, sendo de grande dificuldade, a definição de valores concretos e fidedignos para o estado de Mato Grosso do Sul.

2.6.10.2 Resíduos inorgânicos – embalagens vazias de fertilizantes

A partir de informações da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2011), 80,00% da demanda de fertilizantes deve-se as cinco principais culturas produzidas no Brasil: soja, cana de açúcar, café, milho e algodão.

Partindo dessa premissa, o estado de Mato Grosso do Sul, por ser um dos maiores produtores agrícolas do país, utiliza-se muito desses fertilizantes e, conseqüentemente, a geração dessas embalagens vazias vem como impacto dessa produção.

Não há ao certo uma legislação vigente que regulariza a gestão desses resíduos, porém, sabe-se que quando comparados aos impactos provocados pelas embalagens vazias de

agrotóxicos¹³, as embalagens de fertilizantes apresentam um menor risco ambiental devido à composição neles existentes.

Segundo o IPEA (2012), a quantidade de fertilizante utilizada pode ser calculada pelo consumo específico (quilogramas de fertilizante por hectare plantado), estimado pelo IPEA como uma média nacional de 74 kg/hectare. Deste modo, para o ano de 2013, o estado de Mato Grosso do Sul utilizou-se de, aproximadamente, 319,4 milhões de kg de fertilizantes em produções de lavouras temporárias.

Com relação à quantidade de embalagens vazias de fertilizantes geradas no Estado de Mato Grosso do Sul, devido à falta de um sistema de informações de gestão de resíduos sólidos agrossilvopastoris, não foi possível estimar a quantidade dos mesmos geradas.

2.6.10.3 Resíduos inorgânicos – insumos veterinários na pecuária

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011) existem cerca de 7.222 produtos de uso veterinário autorizados para comercialização no Brasil, com destaque às vacinas, antibióticos e os produtos de combate a ectoparasitas.

A grande demanda de insumos da pecuária deve-se ao fato do crescimento dos rebanhos, que ano após ano, batem recordes de produção. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN), a distribuição desses medicamentos veterinários é feita em seis classes, e o uso dos medicamentos são basicamente voltados para criação de ruminantes, que apresenta maior representatividade frente aos demais, com 56,30% (Gráfico 56).

Em seguida, aparece a distribuição desses medicamentos para cães e gatos com 14,70% e aves com 14,40%.

É importante destacar que o estado de Mato Grosso do Sul possui o terceiro maior rebanho de ruminantes do Brasil, com um efetivo de aproximadamente 21,5 milhões cabeças, ou seja, grande parte dos insumos veterinários são provenientes dessa cultura.

Em relação ao faturamento do mercado de insumos pecuários, houve

um aumento de 57,42% no período compreendido entre os anos de 2008 e 2013 (Gráfico 57), ou seja, o crescimento econômico de produção de insumos gera consequentemente a maior geração de resíduos provenientes desses materiais.

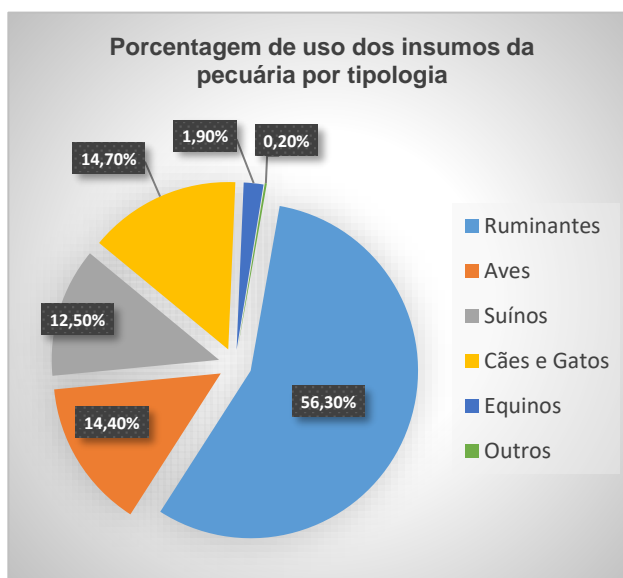


Gráfico 56 – Porcentagem de uso dos insumos da pecuária por tipologia no Brasil.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA

¹³ Esta tipologia de resíduo foi abordada no item 0 (resíduos com logística reversa obrigatória).

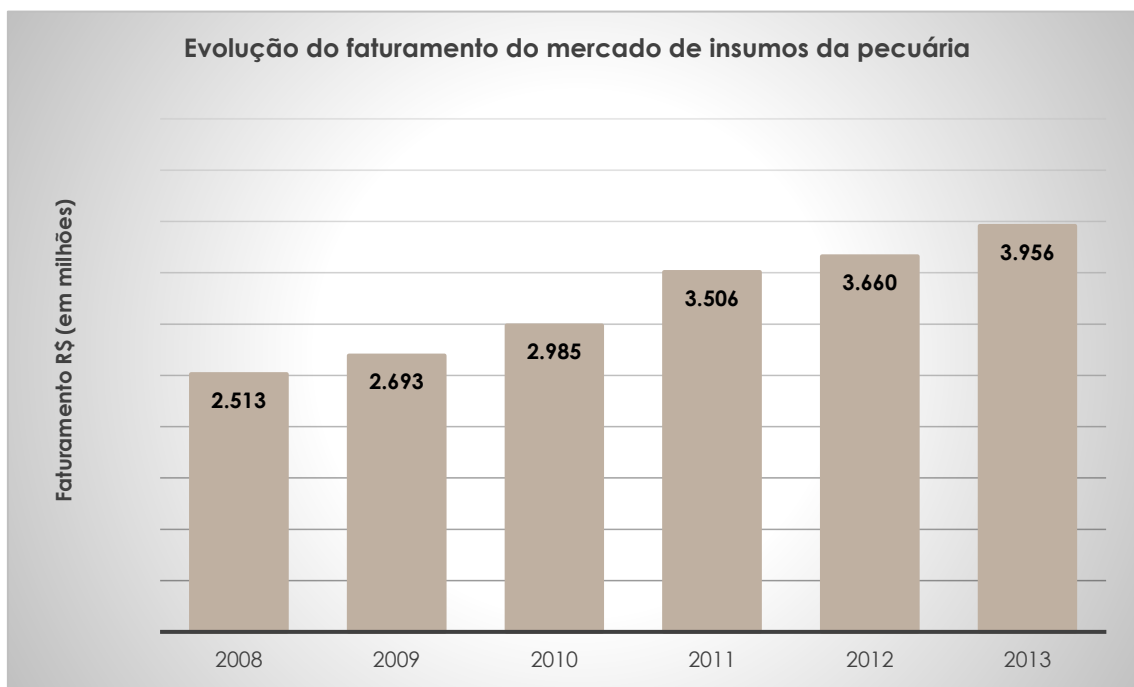


Gráfico 57 – Evolução do faturamento do mercado interno brasileiro de insumos da pecuária.
Fonte: SINDAN (2013).

2.6.10.4 Resíduos domiciliares de propriedades rurais, distritos, aldeias indígenas e outros núcleos habitacionais não localizados nas áreas urbanas

No estado de Mato Grosso do Sul, a coleta em áreas urbanas atende 100% dos habitantes em todos os municípios, com exceção do município de Bela Vista que abrange 70% da área urbana. Em relação às áreas rurais, em linhas gerais, levantou-se que parcela de municípios realiza coleta nas aldeias indígenas, assentamentos rurais, propriedades rurais e quilombolas.

O estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), possui cerca de 204 assentamentos rurais, compreendendo uma área total de aproximadamente 716 mil hectares e cerca de 27.840 famílias assentadas. Entre os municípios que possuem o maior número de famílias assentadas, destacam-se Sidrolândia, Ponta Porã e Itaquirai que juntos representam cerca de 34,48% do número total famílias assentadas em Mato Grosso do Sul (Figura 66).

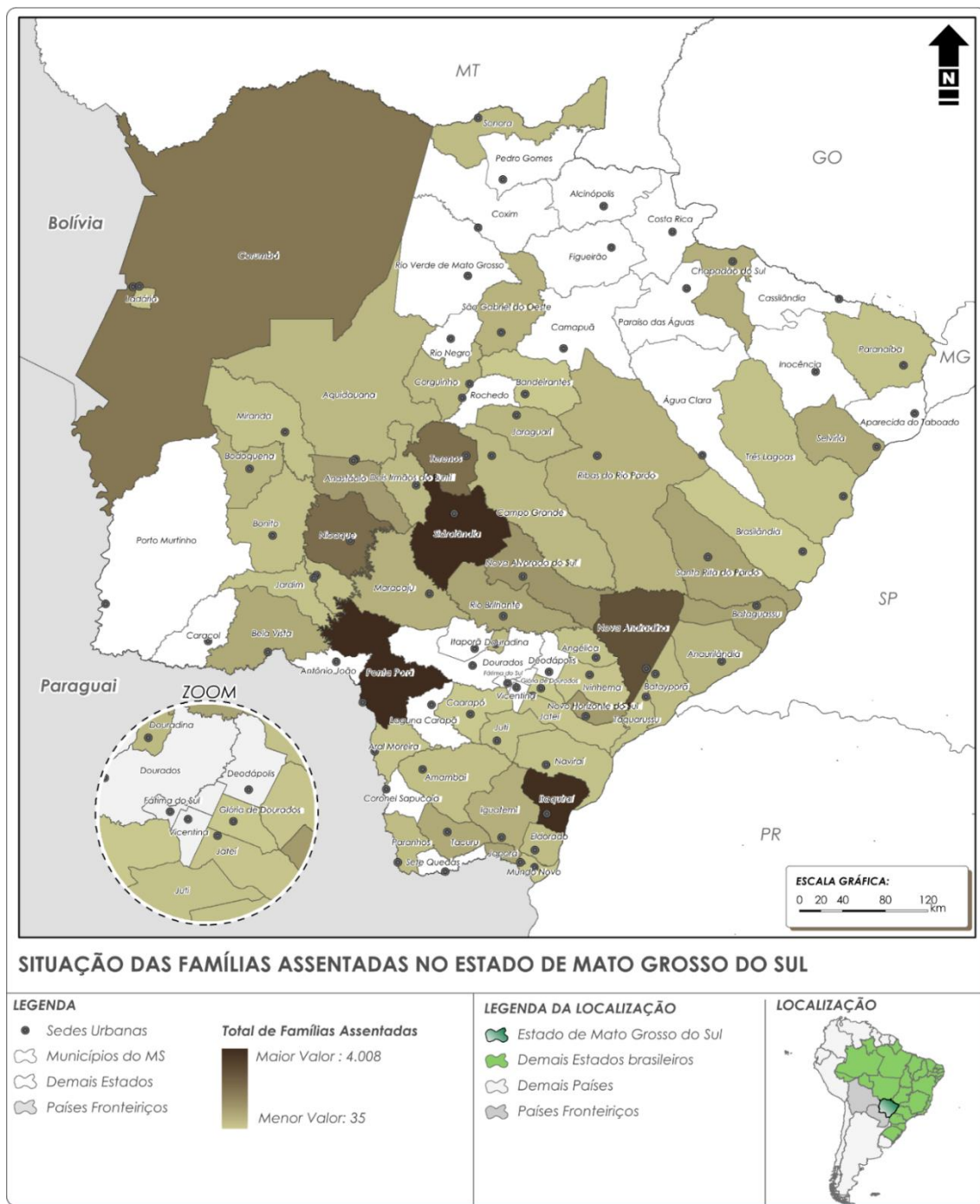


Figura 66 – Quantidade de famílias assentadas no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em termos quantitativos, não há dados disponíveis sobre a geração de resíduos sólidos na área rural. Ademais, esta parcela de resíduo possui pequena representatividade quando

comparados com valores gerados na área urbana, porém, nota-se que os resíduos sólidos rurais se aproximam cada vez mais da composição do resíduo domiciliar urbano, apresentando um volume crescente de plásticos, pneus, lâmpadas e aparelhos eletroeletrônicos. Tal aumento da geração de resíduos deve-se ao fato da expansão da eletricidade, a generalização de hábitos de consumos contemporâneos e o fácil acesso aos aglomerados urbanos.

De acordo com dados do IBGE (2010), houve um aumento de 11,50% na eficiência da coleta nas áreas rurais e uma diminuição de cerca de 9,80% de resíduos dispostos em terrenos baldios entre os anos de 2004 e 2009. Em contrapartida, a queima e enterramento desses resíduos ainda é a forma de disposição final mais utilizada pelos moradores das áreas rurais devido, principalmente, à facilidade e o menor preço gasto pelos geradores.

Além disso, no ano de 2009, cerca de 31,60% dos resíduos gerados na área rural eram coletados, 59,00% queimado ou enterrado na propriedade e 8,50% jogados em terrenos baldios. A Tabela 21 ilustra a evolução do sistema de gerenciamento e manejo de resíduos sólidos domésticos da área rural a nível Brasil.

Tabela 21 – Evolução da destinação final de resíduos domésticos rurais no Brasil.

Destino do lixo	Anos					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Coletado	20,10%	22,70%	24,60%	26,90%	28,80%	31,60%
Queimado ou Enterrado na Propriedade	60,20%	60,30%	59,20%	60,00%	59,60%	59,00%
Jogado em terreno baldio	18,30%	15,60%	14,80%	11,70%	11,00%	8,50%
Jogado em rio, lago ou mar	0,30%	0,20%	0,30%	0,20%	0,10%	0,30%
Outro Destino	1,10%	1,20%	1,10%	1,20%	0,50%	0,40%

Fonte: IBGE (2010).

Já em relação ao estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com dados do último censo realizado pelo IBGE no ano de 2010, cerca de 76,73% dos domicílios acabam queimando e/ou enterrando os resíduos na propriedade e 17,70% possuem coleta de resíduos sólidos (Tabela 22).

Tabela 22 – Destinação final dos resíduos domésticos rurais gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

Destino do lixo	Participação (%)
Coletado	17,70%
Queimado ou Enterrado na Propriedade	76,73%
Jogado em terreno baldio	1,35%
Jogado em rio ou lago	0,04%
Outro Destino	4,17%

Fonte: IBGE (2010).

Neste sentido, grande parte dos resíduos sólidos domésticos gerados na área rural possuem destinação final irregular, devido aos municípios não apresentarem um sistema de coleta voltados para áreas rurais. Seguindo esta premissa, a falta de coleta dos resíduos sólidos da área rural acarreta, principalmente, na queima e enterramento dos materiais nas propriedades.

2.6.11 Resíduos sólidos de mineração

Conforme estabelecido na Lei Federal nº 12.305/10, os Resíduos de Mineração (RM) são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Cabe ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a responsabilidade de autorizar e fiscalizar a exploração mineral. No intuito de sintetizar as informações referentes aos regimes de exploração mineral, foi elaborada a Tabela 23.

Tabela 23 – Caracterização dos regimes de exploração mineral.

Regimes de exploração	Características
Autorização de pesquisa	Regime de aproveitamento mineral em que são executados os trabalhos voltados à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico.
Registro de licença	Regime de aproveitamento de substâncias minerais no qual é registrada, no DNPM, licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais, e que permite a extração de determinados bens minerais. A emissão do registro credencia seu possuidor ao aproveitamento mineral ao emprego imediato na construção civil
Registro de extração	Declaração fornecida pelo DNPM exclusivamente aos órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e que permite a extração de substâncias de uso imediato na construção civil, para que sejam utilizados somente em obras públicas, sendo proibida sua venda, lavra por terceiros ou transferência para empresas privadas
Permissão de lavra garimpeira	Regime de extração de substâncias minerais com aproveitamento imediato do jazimento mineral que, por sua natureza, sobretudo seu pequeno volume e a distribuição irregular do bem mineral, não justificam, muitas vezes, investimento em trabalhos de pesquisa, tornando-se, assim, a lavra garimpeira mais indicada.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2015).

A atividade de mineração, constituída por pesquisa mineral (reconhecimento geológico, estudos e sondagens e avaliação econômica) e por lavras (a céu aberto, subterrânea, garimpeira e exploração de fonte de água mineral/potável/águas termais), gera grandes volumes de materiais movimentados e extraídos, classificados em estéreis e rejeitos.

Os estéreis são resíduos não processados oriundos do processo de mineração, ou seja, são os materiais escavados gerados na lavra, para o decapeamento da mina. Esse material não possui um valor econômico e fica disposto em pilhas seguindo orientações da NBR 13.029/2006. Os rejeitos são resíduos provenientes do beneficiamento do mineral, podendo ocorrer através de processos químicos ou físicos. Esse processo tem como objetivo aumentar a qualidade, a pureza e o teor do produto final agregando valor ao produto mineral.

Conforme o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2010), o estado de Mato Grosso do Sul possuía um total de 79 (setenta e nove) minas com produção bruta acima de 10.000 t/ano. Dessas, apenas 5 (cinco) produzem metais (Ferro e Manganês) e 74 (setenta e quatro) os não-metais (Areia, Argila, Calcário, Rochas (Britadas) e Cascalhos, Saibro), conforme demonstra o Gráfico 58.

Ainda conforme o referido Anuário, foram comercializados, no estado de Mato Grosso do Sul em 2009, o valor aproximado de R\$ 429.087.431,00 no mercado financeiro mineral. Destaca-se que os produtos como ferro, rochas britadas e calcário são os materiais que possuem maior participação econômica na mineração do estado, totalizando cerca de R\$ 357.783.500,00, ou seja, 83,38% de participação no valor da comercialização dos minérios no estado.

De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro do ano de 2010, no estado de Mato Grosso do Sul, existiam 10 (dez) empresas principais produtoras definidas de acordo com o valor da produção comercializada, conforme aponta o Quadro 23.

Com relação à produção do minério de ferro bruto, entre os anos de 2000 e 2009, manteve-se oscilante, porém crescente quando comparado os intervalos de tempo. De acordo com dados da SEMAC, o aumento na produção do ferro bruto chegou a 303,54%, ou seja, no ano de 2000, o estado de Mato Grosso do Sul produzia 2,26 milhões de toneladas de minério de ferro bruto e no ano de 2008 chegou a 9,12 milhões de toneladas conforme ilustra o Gráfico 59.

Cabe frisar que essa produção oscilante varia muito com a quantidade de investimentos que são feitas no setor industrial mineral, como a procura por novas reservas e a liberação de licenciamentos para exploração mineral em áreas passivas de impactos ambientais decorrentes dessas atividades. Neste sentido, observou-se queda na produção de ferro bruto após a crise econômica de 2008. Em 2009, a produção foi de 5,69 milhões de toneladas, regredindo a patamares de produção inferiores a 2006.

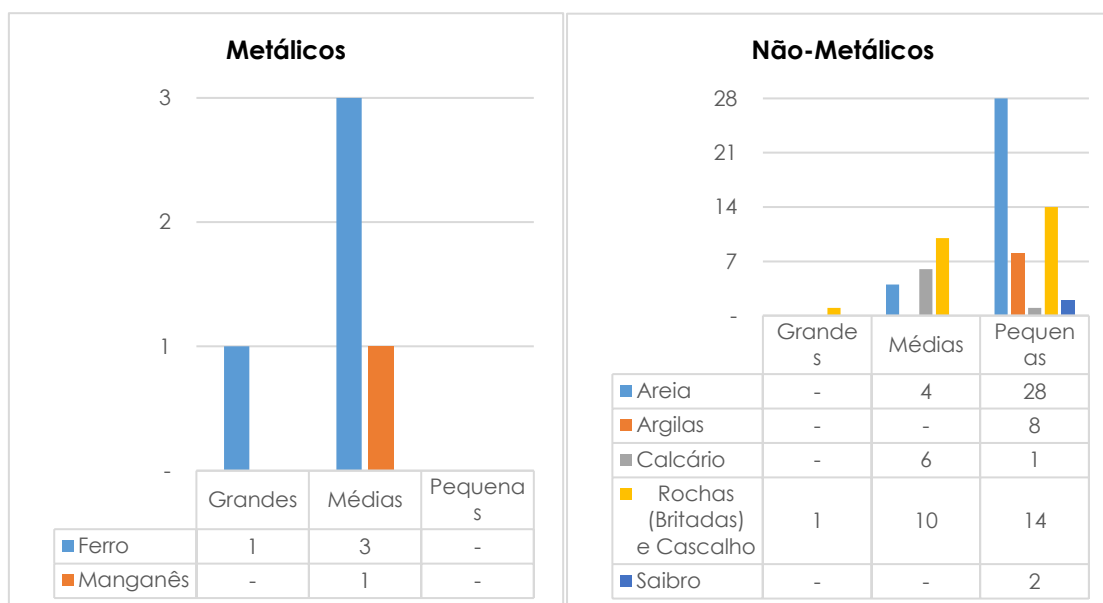


Gráfico 58 – Porte e tipo de exploração das usinas existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2010)

Quadro 23 – Principais empresas exploradoras de minérios do estado de Mato Grosso do Sul.

Empresas	Principais substâncias produzidas	Participação (%)
Urucum Mineração S.A	Ferro, Manganês	33,70
Mineração Corumbaense Reunida S.A	Ferro, Manganês	20,77
Sociedade Brasileira de Imóveis Ltda.	Ferro	7,25
Votorantim Cimentos Brasil Ltda.	Argilas comuns, Calcário (rochas), Rochas (britadas) e Cascalho	5,89
MMX Corumbá Mineração S.A	Ferro	4,43
Mineração Bodoquena S.A	Calcário (rochas)	3,42
Corumbá Mineração Ltda.	Ferro	2,56
Mineração Campo Grande Ltda.	Rochas (britadas) e cascalho	2,33
Mineração Oro-Ytê Ltda.	Calcário (rochas), Rochas (britadas) e cascalhos	1,84
Camargo Corrêa Cimentos S.A	Argilas comuns, Calcário (rochas), Dolomito e Filito	1,39

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2010).

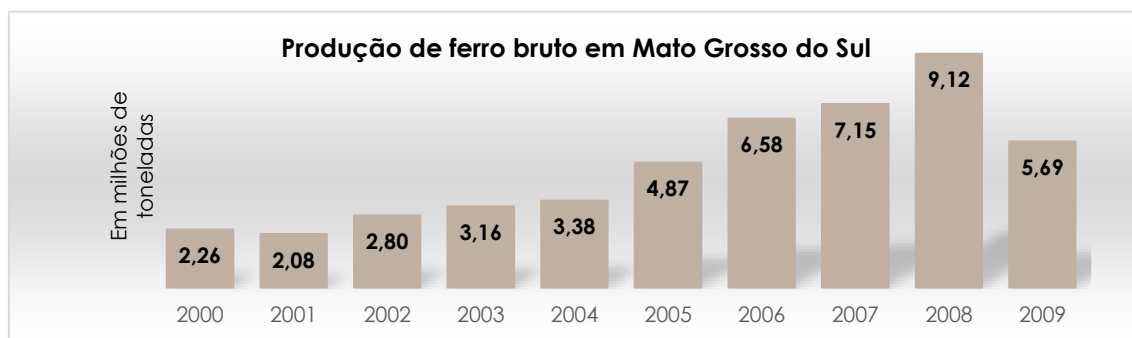


Gráfico 59 – Evolução da produção do minério de ferro no Estado de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2000 e 2009.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMAC (2014).

2.6.11.1 Caracterização e quantificação dos resíduos gerados na mineração

Conforme informações obtidas no Sistema de Informações Geográficas do Departamento Nacional de Produção Mineral, o estado de Mato Grosso do Sul apresenta 495.633,98 hectares de áreas com autorizações expedidas para exploração mineral. Ademais, do referido montante de área, 442.861,27 hectares estão disponibilizados para Autorização de Pesquisa, 43.949,51 hectares para concessão de lavra, 8.768,14 hectares para Registro de Licença, 50,51 hectares para Permissão de Lavra Garimpeira e 5,05 hectares para Registro de Extração.

Ainda, de acordo com a mesma fonte bibliográfica, existem 1.186.588,54 ha com requerimentos para regime de extração mineral solicitados ao órgão competente. No intuito de ilustrar as informações a seguir, foi elaborada a Figura 67.

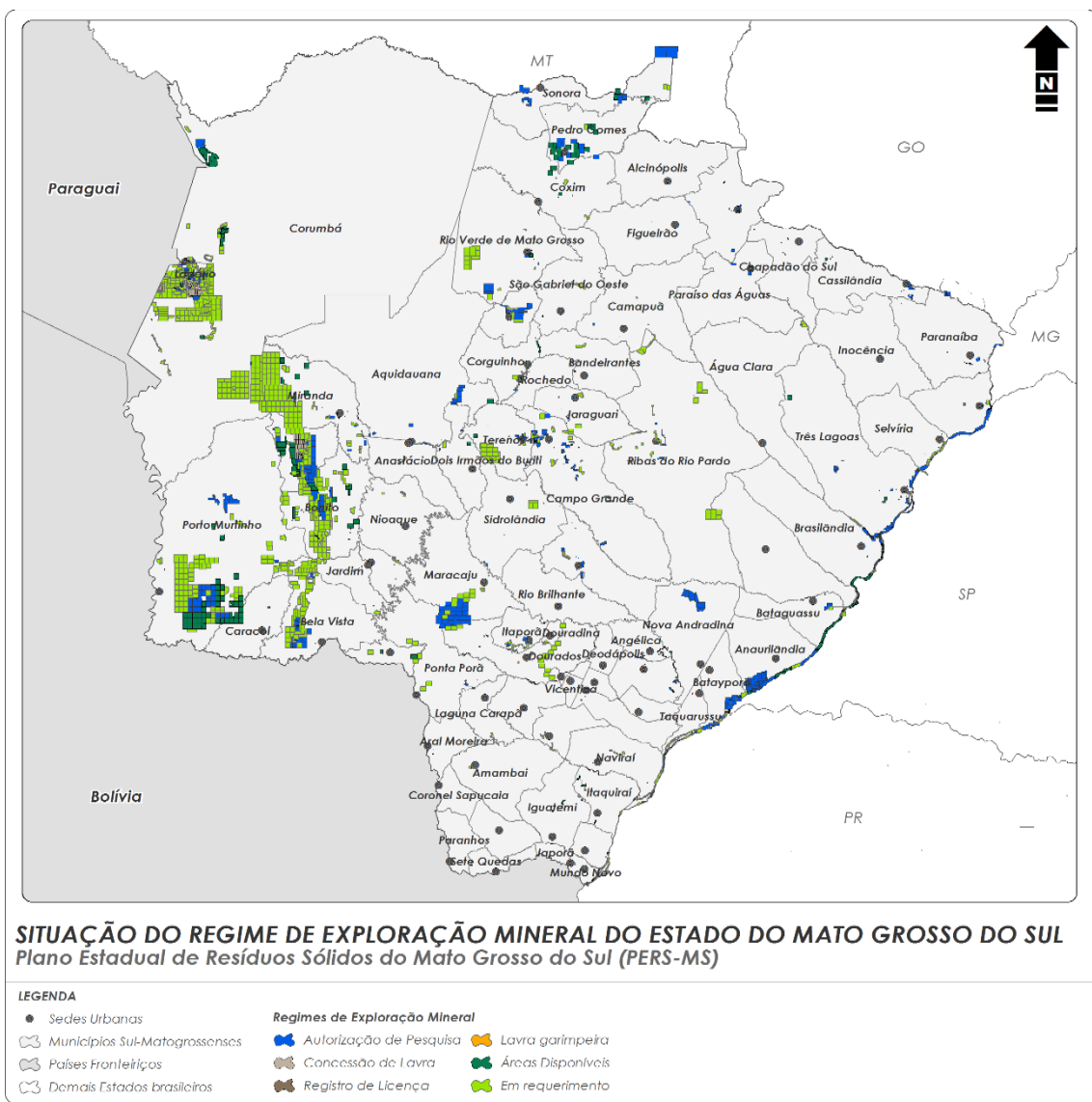


Figura 67 – Definição das áreas com autorizações expedidas para extração mineral no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2015).

De acordo com D'Agostinho (2008), é possível estimar valores aproximados do volume de rejeitos gerados, considerando a diferença entre a produção bruta (em toneladas) e a produção beneficiada (em toneladas) das substâncias minerais. Assim, no intuito de demonstrar a quantidade de rejeitos gerados na extração dos principais minerais no ano de 2009, no estado de Mato Grosso do Sul, foi elaborado o Gráfico 60.

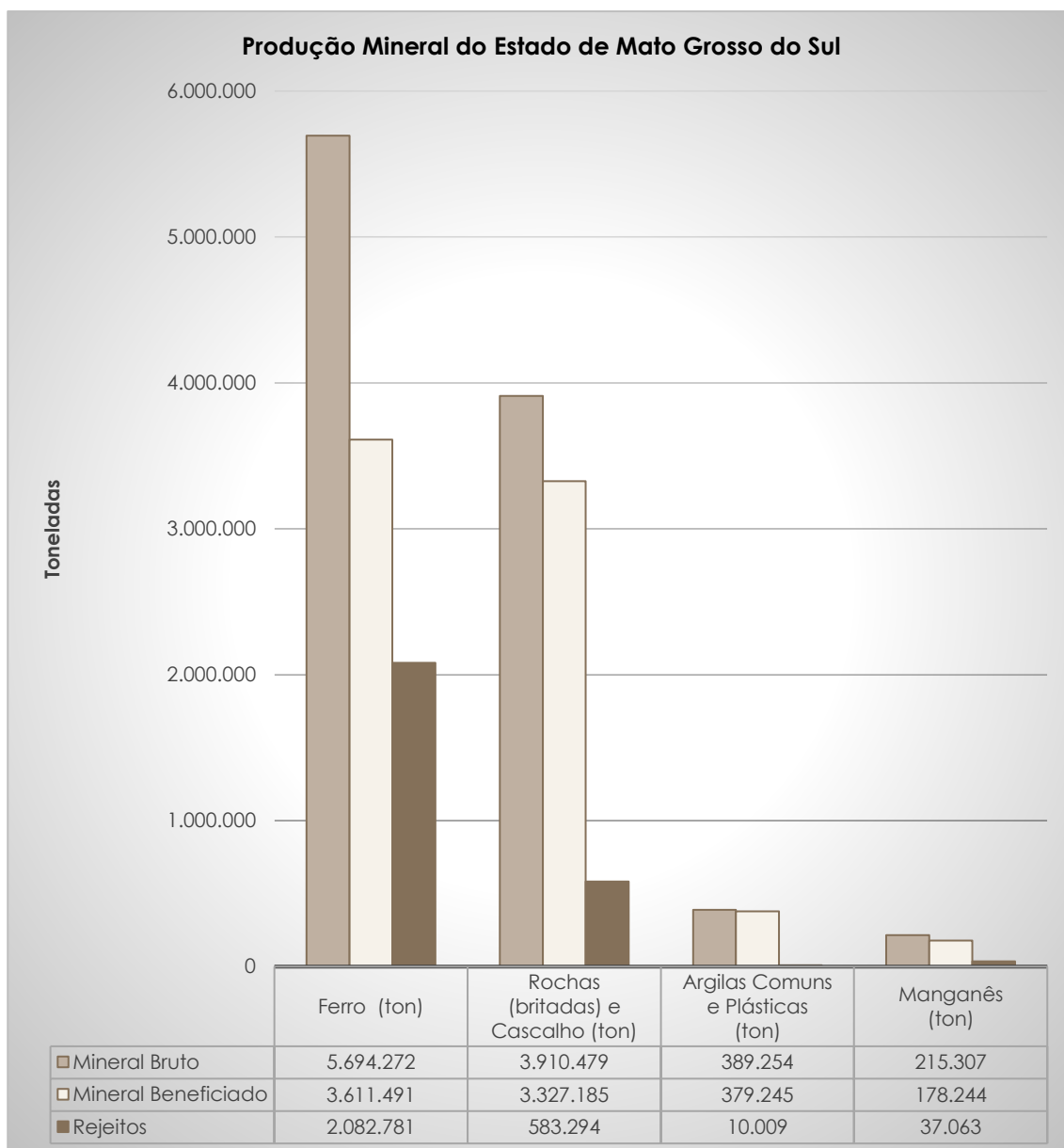


Gráfico 60 – Representação da geração de rejeitos nos processos de mineração no ano de 2009.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da SEMADE (2015).

Observando o Gráfico 60, nota-se uma grande geração de rejeitos nos processos de beneficiamento do ferro e de rochas e cascalho, sendo gerados cerca de 2.082.781 de rejeitos no processo de beneficiamento do ferro e de 583.294 toneladas em relação às rochas e cascalho. Cabe frisar que essa geração de rejeitos se altera de acordo com a quantidade de mineral extraído, ou seja, possui variações, podendo ser maior ou menor de acordo com a quantidade de minério extraído.

É importante destacar que a quantificação da geração de rejeitos nos processos de beneficiamento é difícil devido à complexidade e diversidade das operações, bem como das tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento dessas substâncias. Destaca-se que além dos rejeitos minerais, é gerada ainda uma considerável quantidade de resíduos de papel/papelão e plásticos, embalagens vazias de óleos lubrificantes, resíduos de saneamento, EPI'S, madeiras, resíduos orgânicos provenientes de alimentos, dentre outros, de difícil quantificação.

Reforça-se, portanto, a importância de inventariar os empreendimentos geradores de tais resíduos e os respectivos quantitativos por material residuário gerado.

2.6.11.2 Armazenamento e disposição final

Em relação aos resíduos estéreis gerados, os métodos usuais para o armazenamento e disposição final são o empilhamento, o barramento (barragem de contenção de rejeitos), ou, ainda, a utilização de cavas exauridas (tanques de decantação) no caso de minas a céu aberto, nas quais não é necessária a construção de diques. O método adotado está condicionado ao tipo de bem mineral explorado, ao processo de beneficiamento adotado e, consequentemente, às características dos rejeitos gerados, bem como as características físicas da área.

O CNRH, na Resolução nº 29, de 11 de dezembro de 2002, em seu artigo 1º, define o sistema de disposição de estéril como uma estrutura projetada e implantada para acumular materiais, em caráter temporário ou definitivo, dispostos de modo planejado e controlado em condições de estabilidade geotécnica e protegidos de ações erosivas. Já o sistema de disposição de rejeitos é definido como estrutura de engenharia para contenção e deposição de resíduos originados de beneficiamento de minérios, captação de água e tratamento de efluentes.

Para a disposição de resíduos de mineração, existem normas brasileiras específicas como a NBR 13.029/2006 que descreve como elaborar e apresentar projeto de disposição de estéril em pilha. Há ainda a NBR 13.028/2006, que estabelece como elaborar e apresentar projeto de barragem para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água.

Considerando a exploração mineral, no estado de Mato Grosso do Sul, devido à grande exploração de ferro e manganês, verifica-se que em sua maioria devem ser dispostas em barragens de contenção de rejeitos muito bem estruturadas e com estabilidade comprovada, regularmente, por testes e análises geotécnicas, por causa do dano potencial associado em caso de acidentes e suas consequências ao meio ambiente. Em relação à produção de calcário, em função de se gerarem em sua maioria, solos e rochas, o armazenamento e a disposição final dos estéreis e rejeitos ocorrem na própria área de extração, tendo como principal finalidade a recuperação de áreas degradadas.

Por meio da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, foi estabelecida a Política Nacional de Segurança de Barragens, destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais.

Para fins da aplicação da Política Nacional de Segurança de Barragens, consideram-se as barragens destinadas à disposição final ou temporária de rejeitos que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

- I – Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15 metros;
- II – Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³;
- III – Reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;
- IV – Categoria de dano potencial associado, médio ou alto.



Na referida Política, a fiscalização da segurança de barragens relacionadas com atividades minerárias, para fins de disposição final ou temporária de rejeitos, é atribuída à entidade outorgante de direitos minerários. Nesse caso, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) assumiu a atribuição de fiscalizar a implementação dos Planos de Segurança das Barragens de mineração a serem elaborados pelos empreendedores, conforme previsto na referida Lei.

No que tange ao armazenamento e à disposição final dos resíduos sólidos da mineração, o Estado de Mato Grosso do Sul possui 16 barragens, ambas localizadas no município de Corumbá/MS, utilizadas para armazenamento e disposição final dos resíduos de ferro e manganês das empresas Urucum Mineração SA. e Mineração Corumbaense Reunida SA. No intuito de caracterizar as referidas áreas, foi elaborada a Figura 68 onde é apresentada a localização das barragens do estado de Mato Grosso do Sul, e a Tabela 24 onde são apresentadas as características gerais de cada barragem, indicando o nome do empreendedor, a substância principal descartada no local, a categoria de risco, o dano potencial associado, classe, área e localização geográfica.

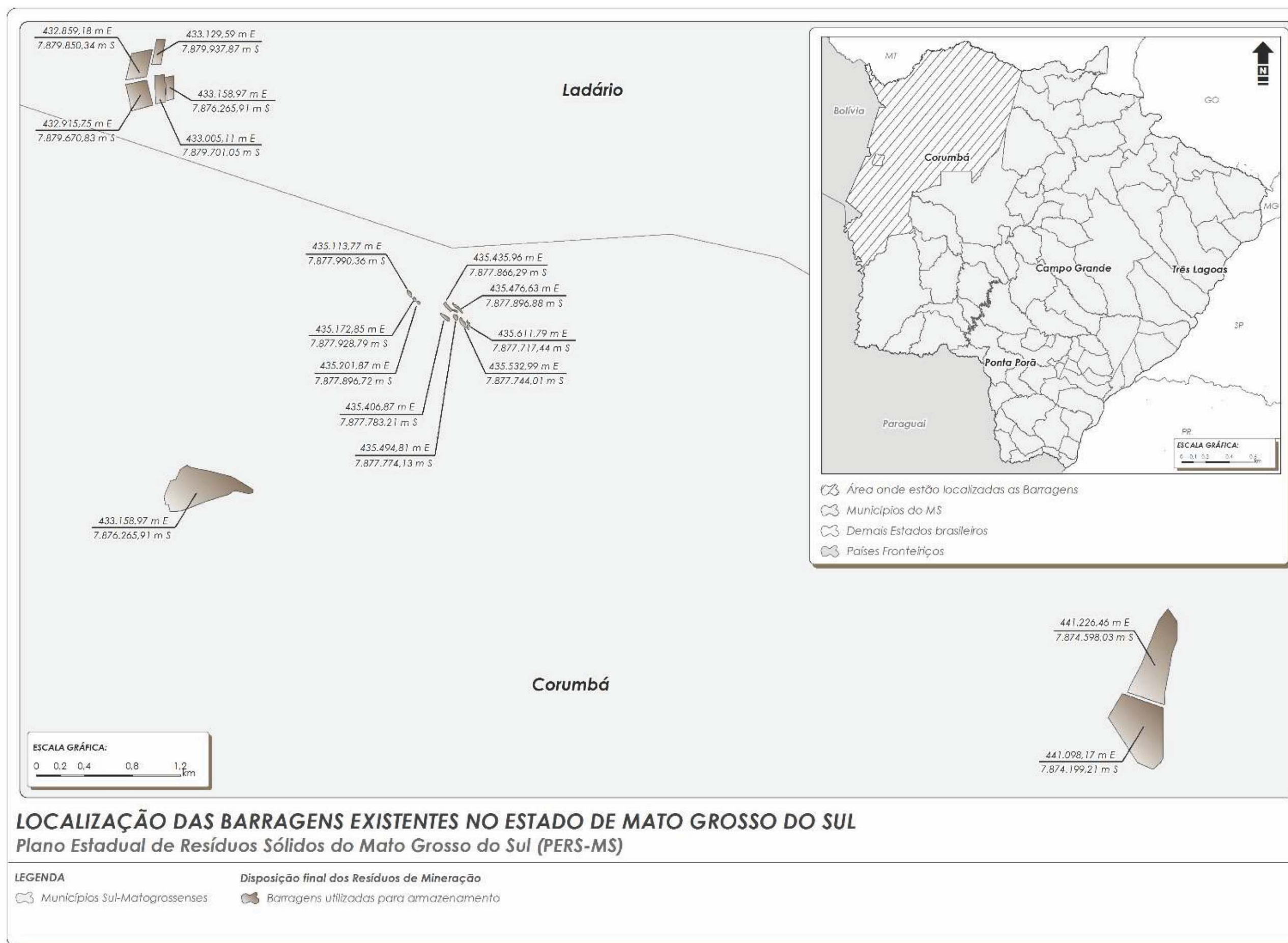


Figura 68 - Áreas de armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos de mineração do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2015).

Tabela 24 - Caracterização das barragens utilizadas para armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos de mineração no Estado de Mato Grosso do Sul.

Nome da barragem	Nome do Empreendedor	Substância Principal	Categoria de Risco	Dano Potencial Associado	Classe	Dentro da Política Nacional de Segurança de Barragens?	Característica	Área (ha)	Localização Geográfica	
									Latitude	Longitude
Bacia Pé da Serra 02 - Fe	Urucum Mineração Sa.	Manganês	Alto	Alto	A	Sim	Barragem	1,5389	21k 433.129,59 m E	7.879.937,87 m S
Bacia Pé da Serra 03-04 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Alto	Alto	A	Sim	Barragem	3,7256	21k 432.859,18 m E	7.879.850,34 m S
Bacia Pé da Serra 05 - Fe	Urucum Mineração Sa.	Manganês	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	1,2833	21k 433.094,46 m E	7.879.703,63 m S
Bacia Pé da Serra 06 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	1,8994	21k 433.005,11 m E	7.879.701,05 m S
Bacia Pé da Serra 07-08 - Fe	Urucum Mineração Sa.	Ferro	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	3,9762	21k 432.915,75 m E	7.879.670,83 m S
Barragem Sul	MMX Corumbá Mineração S A	Ferro	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	15,3952	21 k 433.158,97 m E	7.876.265,91 m S
Bacia Alto da Serra 01 - Mn	Urucum Mineração As.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,1299	21 k 435.113,77 m E	7.877.990,36 m S
Bacia Alto da Serra 02 - Mn	Urucum Mineração Sa.	Ferro	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,0693	21 k 435.172,85 m E	7.877.928,79 m S
Bacia Alto da Serra 03 - Mn	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,0572	21 k 435.201,87 m E	7.877.896,72 m S
Bacia Alto da Serra 01 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,1129	21 k 435.611,79 m E	7.877.717,44 m S
Bacia Alto da Serra 02 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,2232	21 k 435.532,99 m E	7.877.744,01 m S
Bacia Alto da Serra 03 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,1412	21 k 435.494,81 m E	7.877.774,13 m S
Bacia Alto da Serra 04 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,1509	21 k 435.476,63 m E	7.877.896,88 m S
Bacia Alto da Serra 05 - Fe	Urucum Mineração Sa.	Manganês	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,2538	21 k 435.435,96 m E	7.877.866,29 m S
Bacia Alto da Serra 07 - Fe	Urucum Mineração Sa.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	0,2122	21 k 435.406,87 m E	7.877.783,21 m S
Barragem do Gregório	Mineração Corumbaense Reunida S.a.	-	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	19,0015	21 k 441.098,17 m E	7.874.199,21 m S
Dique 02	Mineração Corumbaense Reunida S.a.	Ferro	Baixo	Alto	C	Sim	Barragem	16,3491	21 k 441.226,46 m E	7.874.598,03 m S

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2015).

2.6.12 Resíduos de saneamento

Os resíduos de saneamento são aqueles provenientes do processo de tratamento de água para abastecimento urbano e tratamento de efluente doméstico ou industrial chamados de lodos. Esses processos de tratamento necessitam de infraestruturas que são chamadas de Estações de tratamento, sendo elas chamadas de Estação de Tratamento de Água e Estação de Tratamento de Esgoto.

Os lodos gerados nesses processos tendem a apresentar grande potencial de poluição e contaminação devido à presença de impurezas removidas da água bruta e do esgoto, sendo necessário à sua disposição final em aterros sanitários ou a sua reutilização, devidamente, embasada tecnicamente, para outras finalidades. Assim, neste capítulo, serão apresentadas informações referentes aos locais que possuem infraestruturas geradoras de lodos, buscando apresentar quais as formas de prestação de serviços, características dos lodos gerados e da disposição final desses resíduos, bem como tratando das possíveis formas de reaproveitamento desses resíduos.

2.6.12.1 Levantamento dos geradores de resíduos de saneamento

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), os serviços de saneamento, no Brasil, são divididos em categorias de prestadores de serviços, sendo elas:

- Prestadoras de serviços de abrangência regional (RE);
- Prestadoras de serviços de abrangência microrregional (MR);
- Prestadoras de serviços de abrangência local – Direito Público (LPu);
- Prestadoras de serviços de abrangência local – Direito Privado com Administração Pública (LPr);
- Prestadoras de serviços de abrangência local – Empresa Privada (LEP).

A empresa de Saneamento do estado de Mato Grosso do Sul (SANESUL), de capital estadual, é responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto na maior parte dos municípios do Estado, presente em 68 municípios (86,08%). Ademais, segundo o SNIS, a SANESUL é classificada como prestadora de serviços de abrangência regional (RE), sendo a própria responsável pela gestão dos resíduos gerados, como o tratamento e a disposição final correta destes.

Em relação aos prestadores de serviços de abrangência local de direito público, insta observar que as mesmas são denominadas de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) estando presente nos municípios de Bandeirantes, Bela Vista, Cassilândia, Costa Rica, Jaraguari, Jateí, Paraíso das Águas, Rio Negro, Rochedo e São Gabriel do Oeste. As SAAEs são autarquias municipais com autonomia orçamentária financeira e patrimonial com atribuições relacionadas à gestão e ao gerenciamento das atividades voltadas à água e o esgoto. Existe ainda uma prestadora de serviço de abrangência local de responsabilidade de empresa privada, sendo a mesma instalada na capital do Estado de Mato Grosso do Sul.

A geração de resíduos de saneamento no Estado de Mato Grosso do Sul implica-se nos locais que possuem estações de tratamento de água e/ou esgoto, ou algum um outro tipo de

tratamento dos efluentes gerados. Assim, de acordo com dados levantados através de pesquisas e trocas de informações com gestores municipais, cerca de 56 municípios do Estado possuem algum tipo de infraestrutura de tratamento de água ou esgoto e 23 municípios ainda não possuíam essas infraestruturas. Assim, no intuito de demonstrar os municípios geradores dessa tipologia de resíduo sólido elaborou-se a Figura 69.

Insta observar que o maior número de Estações de Tratamento de Esgoto em relação às Estações de Tratamento de Água está relacionado ao grande número de municípios que realizam a captação de água subterrânea, por meio de poços tubulares, que devido às características, na maioria das vezes, faz-se necessário apenas a realização de uma simples desinfecção, por meio da adição de cloro e flúor, não havendo a geração de lodo neste processo.

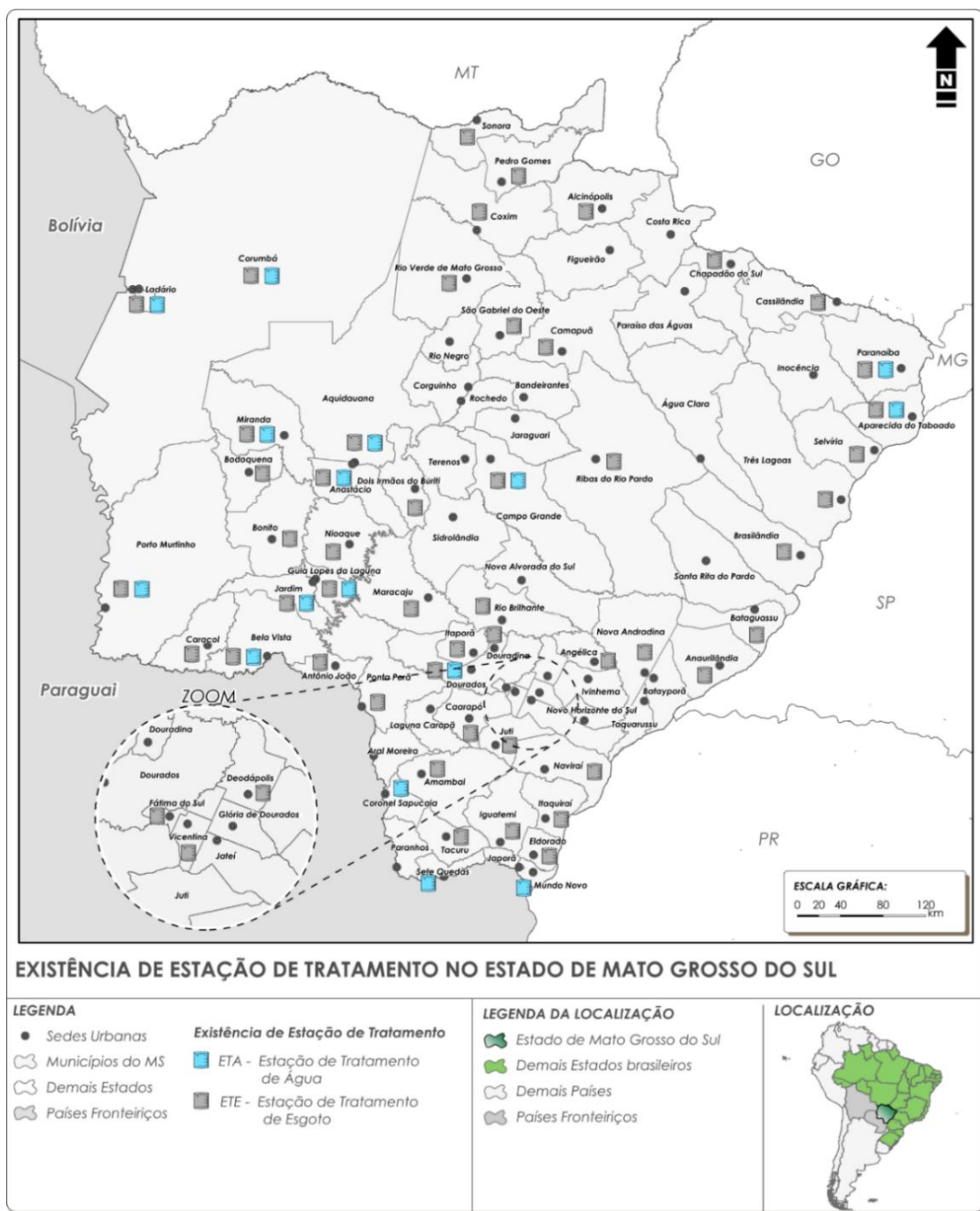


Figura 69 – Levantamento dos municípios que possuem estação de tratamento de água e estação de tratamento de esgoto no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.12.2 Características dos resíduos de saneamento

O lodo gerado nas Estações de Tratamento de Água são formados por sólidos suspensos da água bruta, bem como uma parcela significativa de produtos adicionados para aceleração do processo de tratamento, cujo objetivo é o alcance de resultados satisfatórios de características de potabilidade da água, através da remoção de odor, cor, turbidez, patógenos, etc. Portanto, a qualidade da água bruta interfere, diretamente, no processo de geração de lodo na estação de tratamento de água, podendo atuar na majoração ou minimização da geração de lodos.

Em se tratando do estado de Mato Grosso do Sul, a disponibilidade hídrica é favorável quando comparada a grandes centros metropolitanos, onde se torna cada vez mais difícil a obtenção de águas brutas com qualidade.

De forma geral, os resíduos gerados em estações de tratamento de água podem ser divididos em quatro grandes categorias:

- Resíduos sólidos gerados durante processos de tratamento de água com vistas à remoção de cor e turbidez. Em geral, os resíduos sólidos produzidos neste processo englobam os lodos gerados nos decantadores e nas águas de lavagem dos filtros;
- Resíduos sólidos gerados durante processos de abrandamento;
- Resíduos gerados em processos de tratamento avançado com vistas à redução de compostos orgânicos presentes na água bruta;
- Resíduos líquidos gerados durante processos que visam à redução de compostos inorgânicos presentes na água bruta.

Em relação aos resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto, segundo Sperling *et al.* (2001), as características e quantidade de resíduos encontrados variam de acordo com a etapa e o tipo de tratamento utilizado. Seguindo esta premissa, o Quadro 24 apresenta a origem dos resíduos nas Estações de Tratamento de Estado e os subprodutos sólidos gerados.

Quadro 24– Subprodutos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto.

Origem	Subproduto Sólido Gerado
Gradeamento	Sólidos Grosseiros
Desarenador	Areia
Desarenador, decantador primário, decantador secundário, reator anaeróbio e lagoa de estabilização	Escuma
Tanque séptico	Lodo Primário
Lodos ativados	Lodo Biológico aeróbio (não estabilizado)
Lodos ativados	Lodo Biológico aeróbio (estabilizado)
Lagoas de estabilização, reatores UASB e filtros anaeróbios	Lodo Biológico anaeróbio
Decantador primário com precipitação química e lodos ativados com precipitação de fósforo	Lodo Químico

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado Von Sperling *et al* 2001.

Outro fator importante de se analisar, nas características dos resíduos de saneamento, são os contaminantes presentes no lodo, uma vez que podem conferir riscos, inviabilizando sua reutilização. Os principais componentes encontrados nos lodos que podem impossibilitar na sua reutilização são:

- ✓ Metais pesados;
- ✓ Poluentes orgânicos variados;
- ✓ Microrganismos patogênicos.

Ademais, dependendo dos componentes presentes nas águas residuárias, é possível a reutilização do lodo na agricultura, uma vez que se encontram presentes vários componentes orgânicos e minerais que conferem características fertilizantes ao solo.

Segundo Von Sperling *et al.* (2001), apenas, são aceitáveis para reciclagem agrícola os lodos que não impliquem em riscos sanitários e ambientais para o solo, produtos agrícolas, saúde, humana e o meio ambiente em geral. Em relação à contaminação por microrganismos patogênicos, existem várias formas de desinfecção para adequá-los às alternativas de reciclagem. Em contrapartida, os resíduos contaminados com metais pesados e poluentes orgânicos não possuem alternativas, economicamente, viáveis para a sua retirada, sendo a melhor estratégia a prevenção, pois quando contaminado, o lodo mesmo sendo processado em incineradores, provoca riscos ambientais sensíveis.

A determinação da forma de reutilização e/ou disposição final do lodo gerado nas Estações de Tratamento de Água e Estações de Tratamento de Esgoto varia de acordo suas características, sendo de grande importância que se faça a gestão do lodo gerado, que na maioria das vezes, é negligenciado pelas prestadoras de serviços de saneamento. Para isso, é fundamental que as empresas de saneamento tenham uma política clara e definida no ponto de vista técnico, bem como garantam a elaboração e revisão dos planos de gerenciamento dos resíduos de saneamento.

Citam-se, ainda, os resíduos provenientes do sistema de drenagem urbana, que se originam, principalmente, do descarte de resíduos sólidos urbanos de forma inadequada na superfície, acabando por atingir as redes de drenagem urbana, comprometendo a eficiência do sistema. Referente aos dados dos resíduos provenientes do sistema de drenagem urbana, os mesmos não são registrados, de forma que não foi possível caracterizá-los.

2.6.12.3 Disposição final dos resíduos de saneamento

Nas áreas urbanas, os principais agentes poluidores de águas são os esgotos que, na maioria das vezes, são lançados diretamente nos corpos de água. Frente à degradação intensa dos recursos hídricos, os esgotos de diversas cidades do Estado de Mato Grosso do Sul vêm sendo tratados em estações de tratamento de esgoto, que operam com diferentes sistemas tecnológicos.

No entanto, o tratamento dos esgotos nas cidades sul matogrossenses ocorre na geração de grande quantidade de lodo, resíduo este que é um grande problema ambiental para as empresas de saneamento públicas e privadas.

Uma das alternativas adotadas é a disposição desses resíduos em aterros sanitários, porém, essa disposição necessita de uma adequação entre as características do lodo e as do aterro, sendo assim, existem duas modalidades de aterros que podem ser consideradas:

- ✓ Aterros sanitários exclusivos, nos quais só é disposto o lodo proveniente dos tratamentos de água e esgoto, aumentando assim a vida útil do aterro;
- ✓ Codisposição com resíduos sólidos urbanos, onde o lodo é misturado juntamente com os resíduos sólidos domiciliares facilitando o processo de biodegradação, porém, diminuindo a vida útil do aterro caso a quantidade de disposição seja elevada.

Atualmente existem métodos de aproveitamento desta tipologia de resíduo, acerca dos quais trata o Quadro 25 o qual menciona os pontos positivos e negativos de cada método de utilização.

Quadro 25 – Análise dos métodos para disposição final dos resíduos sólidos sanitários.

Alternativa de disposição	Vantagens	Desvantagens
Incineração	Redução drástica de volume; Esterilização	Alto custo; Gerenciamento das cinzas; Poluição atmosférica
Aterro sanitário	Baixo Custo	Redução da vida útil do aterro sanitário; Piora na qualidade do efluente líquido percolado.
Disposição final no solo (Landfarming)	Baixo custo; Disposição de grandes volumes por unidade de área.	Acumulação de metais pesados e/ou elementos de difícil decomposição no solo; Possível contaminação do lençol freático; Mal odor; Atração de vetores; Dificuldade de reintegração da área.
Recuperação de Áreas Degradadas	Alta taxa de aplicabilidade do lodo; Resultados positivos sobre a reconstituição do solo e flora.	Liberação de maus odores; Limitação de composição do lodo para tal uso; Possível contaminação da biota e do lençol freático.
Reciclagem Agrícola	Grande disponibilidade de áreas; Efeitos positivos sobre o solo; Solução a longo prazo; Potencial como fertilizante; Resposta positiva das culturas em que é utilizado.	Limitações referentes à composição do lodo e a taxa de aplicação; Contaminação do solo; Contaminação dos alimentos; Possível patogenicidade; Liberação de maus odores.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de Von Sperling *et al.*, 2001.

No que concerne à destinação desses resíduos a aterros sanitários, a Lei Federal nº 12.305/2010 limita, desde o ano de 2014, o uso de aterros sanitários para disposição de resíduos que podem ser reaproveitados, aumentando a demanda por alternativas e tecnologias para utilização dessa tipologia de resíduos. Além disso, a partir da maximização da melhoria dos serviços do saneamento, haverá aumento significativo da quantidade de lodo gerado, como apontado no diagnóstico do SNIS (CIDADES, 2010), que previu que a geração de lodo será mais expressiva devido à melhoria estimada do saneamento básico no contexto nacional, necessitando assim uma demanda maior por alternativas e tecnologias para utilização desses resíduos.

2.6.13 Resíduos de serviço de transporte

Os resíduos de serviços de transporte, conforme Art. 13 da Lei Federal nº 12.305, são aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários (alfandegado), rodovias e ferrovias, conseqüentemente, apresentam características exclusivas e grande diversidade, que interferem diretamente na saúde pública e qualidade ambiental. Desse modo, o gerenciamento preventivo dos impactos advindos dos resíduos de serviços de transporte é regulamentado por vários instrumentos e normas específicas.

A Agência Nacional Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão regulador responsável pelo controle sanitário de portos, aeroportos e fronteiras, garante proteção à saúde do viajante, dos

meios de transporte e dos serviços submetidos à vigilância sanitária. A ANVISA fiscaliza o cumprimento de normas sanitárias e a adoção de medidas preventivas e de controle de surtos, epidemias e agravos à saúde pública, além de controlar a importação, exportação e circulação de matérias primas e mercadorias sujeitas à vigilância sanitária, cumprindo, assim, a legislação brasileira, o Regulamento Sanitário Internacional e outros atos subscritos pelo Brasil. (ANVISA, 2013).

O Regulamento Sanitário Internacional preconiza que é capacidade básica necessária para portos, aeroportos e passagens de fronteira garantir serviços adequados para a disposição final de resíduos sólidos ou líquidos, e outras áreas de risco potencial, por meio da realização de programas de inspeção. As autoridades competentes são responsáveis por tomar todas as medidas possíveis compatíveis com o presente Regulamento a fim de monitorar e controlar a descarga, pelas embarcações de esgoto, resíduo, água de lastro e outras substâncias que possam causar doenças e contaminar as águas de portos, rios, canais, estreitos, lagos ou outras águas internacionais, assim tais áreas tornarão livres de fontes de infecção ou contaminação, incluindo vetores e reservatórios (RSI, 2005).

Para possibilitar o correto gerenciamento dos resíduos de serviço de transporte, é necessária a classificação conforme Resolução CONAMA nº 05/1993 e norma específica ANVISA RDC nº 56/2008.

A Resolução CONAMA nº 05/1993 define as normas mínimas para tratamento e destinação dos resíduos oriundos de porto e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais rodoviários e ferroviários. Os resíduos de serviço de transporte são classificados em 4 grupos (A, B, C e D) segundo a Resolução. O grupo A são resíduos que apresentam agentes biológicos, nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, no grupo B se enquadram resíduos químicos como drogas, resíduos farmacêuticos e perigosos, estabelecidos na NBR 10.004. Já no grupo C, estão presentes rejeitos radioativos e para o grupo D, são resíduos comuns que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente (Quadro 26).

Quadro 26 – Classificação dos resíduos de serviços de transporte conforme Resolução CONAMA nº 05/1993.

GRUPO	CLASSIFICAÇÃO
GRUPO A	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos como: sangue e hemoderivados; bem como materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; objetos perfurantes ou cortantes, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados.
GRUPO B	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas como: drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
GRUPO C	Rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) 6.05



GRUPO	CLASSIFICAÇÃO
GRUPO D	Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações obtidas junto à Resolução CONAMA nº 05/1993.

A Resolução preconiza, em seu artigo 6º, que os estabelecimentos tenham um responsável técnico devidamente registrado em conselho profissional, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em decorrência de suas atividades.

Ainda, o Artigo 8º da Resolução, dispõe que o transporte dos resíduos sólidos deverá ser efetuado em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Quando não assegurada a devida segregação dos resíduos sólidos, os mesmos serão considerados, na sua totalidade, como pertencentes ao grupo “A”, salvo os resíduos sólidos pertencentes aos grupos “B” e “C” que, por suas peculiaridades, deverão ser sempre separados dos resíduos com outras qualificações. A norma permite, entretanto, que os resíduos pertencentes ao Grupo D, quando provindos de áreas não endêmicas sejam reciclados (RIO DE JANEIRO, 2013).

Considerando a Resolução nº 05 do CONAMA de 1993 e outras normas, foi elaborado pela ANVISA o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Ademais, no Artigo 7º do regulamento da ANVISA, foram classificados os resíduos semelhantemente à Resolução do CONAMA, entretanto, foi criada uma nova divisão, o grupo E que representa os materiais perfurocortantes ou escarificantes. Para os diferentes grupos de resíduos descritos acima, são definidos procedimentos específicos para as etapas de gerenciamento, conforme regulamento técnico que trata das boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos (Quadro 27).

Quadro 27 – Classificação dos resíduos de serviços de transporte conforme Resolução RDC ANVISA nº 56/2008.

GRUPO	CLASSIFICAÇÃO
GRUPO A	Resíduos que apresentam risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
GRUPO B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente.
GRUPO C	Materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos, em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratório de pesquisa e ensino na área de saúde; laboratórios de análises clínicas; serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.
GRUPO D	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.



GRUPO	CLASSIFICAÇÃO
GRUPO E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações obtidas junto à Resolução RDC ANVISA nº 56/2008.

Apesar das Resoluções do CONAMA e ANVISA tratarem das normas mínimas para o gerenciamento dos resíduos de serviço de transporte, nota-se que não há dados sobre a geração dos mesmos. Dados dessa natureza devem estar disponíveis em bases de empresas responsáveis pelo gerenciamento de terminais, uma vez que, os responsáveis são obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), de acordo com a Lei nº 12.305/10, Art. 20.

2.6.13.1 Resíduos de serviços de transportes terrestres

Os resíduos de serviços de transporte terrestre são oriundos dos terminais rodoviários, ferroviários alfandegários e passagens de fronteira conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). É responsabilidade do gerador a adequada gestão dos resíduos, assim as empresas responsáveis por esses terminais (rodoviários/ferroviários) estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art. 20 da Lei nº 12.305/2010).

Os resíduos dos terminais terrestres são constituídos basicamente de restos alimentares, materiais de higiene e de asseio pessoal, ou seja, resíduos sépticos que podem conter agentes patológicos. Devido ao alto risco de veicular doenças entre cidades, estados e países, é necessário o manejo adequado seguindo os padrões da ANVISA através da Resolução nº 56/2008 que dispõe sobre o controle sanitário nos pontos de entrada no país, passagens de fronteiras, alfândegas, portos e aeroportos. Estas atividades estão dispostas na legislação nacional e no Regulamento Sanitário Internacional, responsabilizando as autoridades competentes pelo monitoramento das bagagens, cargas, contêineres e resíduos humanos que circulem nestas áreas. (ANVISA, 2013).

Conforme a ANVISA, os resíduos gerados a bordo dos meios de transporte internacionais, devem ser acondicionados corretamente e separados de acordo com a sua classificação. O tratamento dos resíduos advindos de áreas de estacionamento e edificação de Terminais Internacionais de Cargas e Passageiros e Pontos de Fronteira, pode ser feito através da reciclagem ou incineração que, posteriormente, serão encaminhados para aterro sanitário. No caso do Estado de Mato Grosso do Sul, ressaltam-se as divisas internacionais secas com a Bolívia e o Paraguai, dependendo basicamente de transporte terrestre para que possam realizar suas exportações.

Para resíduos sólidos transportados de áreas internacionais que apresentam doenças (humanas, animais ou vegetais) endêmicas ou epidêmicas transmissíveis, é necessário o tratamento através de incineração, esterilização ou tratamento adequado aprovado por autoridades sanitárias e ambientais competentes. O tratamento por incineração e destinação final a aterro sanitários é empregado também para áreas indenes, isto é, áreas onde não se tem

relato de ocorrência da praga específica, porém não demonstrado por evidência científica ou para qual não haja efetivo controle oficial.

A recepção e armazenamento dos resíduos sólidos devem ser feitas através de instalações com capacidade suficiente de permanência de 48 horas e um sistema de recolhimento diário. É necessário, também, que os veículos terrestres de transporte coletivo internacional comprovem a descarga de resíduos antes da passagem pela fronteira, para tal gerenciamento, será necessário um diagnóstico quantitativo de resíduos de transporte rodoviários e ferroviários, além de uma melhor fiscalização.

2.6.13.1.1 Resíduos de serviços de transporte terrestre rodoviário

O setor rodoviário do estado de Mato Grosso do Sul é constituído por 65.117,30 quilômetros de estradas, sendo que apenas 12,30% apresentam-se pavimentados, ou seja, cerca de 8.009,43 quilômetros. Referente às rodovias que não apresentam pavimentação asfáltica, são constituídas de 57.107,87 quilômetros, representando uma faixa de 87,70%. Além disso, existe o planejamento de 2.938 quilômetros em novas vias para o estado. Destaca-se que as vias municipais constituem 70,50% das rodovias, entretanto, apenas 9,09% são pavimentadas (SNV, 2013).

Dentre as principais rodovias, destaca-se a BR-163, a qual apresenta o maior fluxo de veículo na região norte até o entroncamento de Nova Alvorada do Sul, sendo um importante corredor para o escoamento de grãos dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A BR-163 inicia-se na divisa com o Paraná, começando pelo município de Mundo Novo, ao sul do estado e seguindo sentido sul-norte até o município de Sonora, divisa com o estado de Mato Grosso com uma extensão de 847 km (Figura 70).

Destacam-se ainda as rodovias BR-267, BR-262 e BR-060 que apresentam fluxos consideráveis. A BR-267 corta a porção sul do estado de Mato Grosso do Sul, estabelecendo a ligação entre o município de Porto Murtinho (Região Sudeste) e o município de Bataguassu (Região Leste) que faz divisa com o município de Presidente Epitácio/SP (estado de São Paulo).

Outra via importante de acesso ao estado de São Paulo é a BR-262, denominada também de Transbrasiliana. A rodovia liga o município de Corumbá (Região Oeste), terminando na parte leste do estado no município de Três Lagoas, passando pela porção central da capital (Campo Grande). Esta é uma rodovia de grande importância econômica para o país, uma vez que liga o Oceano Atlântico (no município de Vitória, estado do Espírito Santo) até a Bolívia. No que concerne a BR-060, o seu acesso se dá pelo município de Chapadão do Sul, noroeste do Estado (divisa com Goiás) cruzando até Bela Vista (Região Sudoeste).

Além do mais, outras rodovias federais presentes no estado de Mato Grosso do Sul merecem destaque, a citar: BR-158, BR-359, BR-419, BR-454, BR-463, BR-487 e BR-497 (Figura 71)



Figura 70 – Perfil da rodovia BR -163.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Sítio virtual Portal Guaíra, 2014.

No que tange aos terminais rodoviários, os mesmos são equipamentos públicos de uso comum pela população dos respectivos municípios para que seja possível o trânsito de pessoas ou mercadorias. No estado de Mato Grosso do Sul, a responsável pela fiscalização e regulação é a Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN). O terminal rodoviário de Campo Grande/MS possui

sua gestão realizado pela empresa Socicam e, não há dados relacionado à geração de resíduos sólidos referentes ao respectivo terminal.

Destaca-se ainda que Mato Grosso do Sul possui fronteira com o Paraguai e Bolívia, o que permite um fluxo maior de pessoas via terrestre entre o estado e os respectivos países supracitados. Cabe mencionar que o Brasil, assim como os demais países partícipes do Mercosul, é signatário de um acordo no qual resta estabelecido que os mesmos devem elaborar um Plano de Gerenciamento de Dejetos Líquidos e Águas Servidas das Instalações dos Portos, Aeroportos, Terminais e Pontos de Fronteira, porém no que se refere aos resíduos sólidos nada foi encontrado. Sendo assim, cabe mencionar que a Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não dispõe de dados relacionados à geração de tais resíduos sólidos.

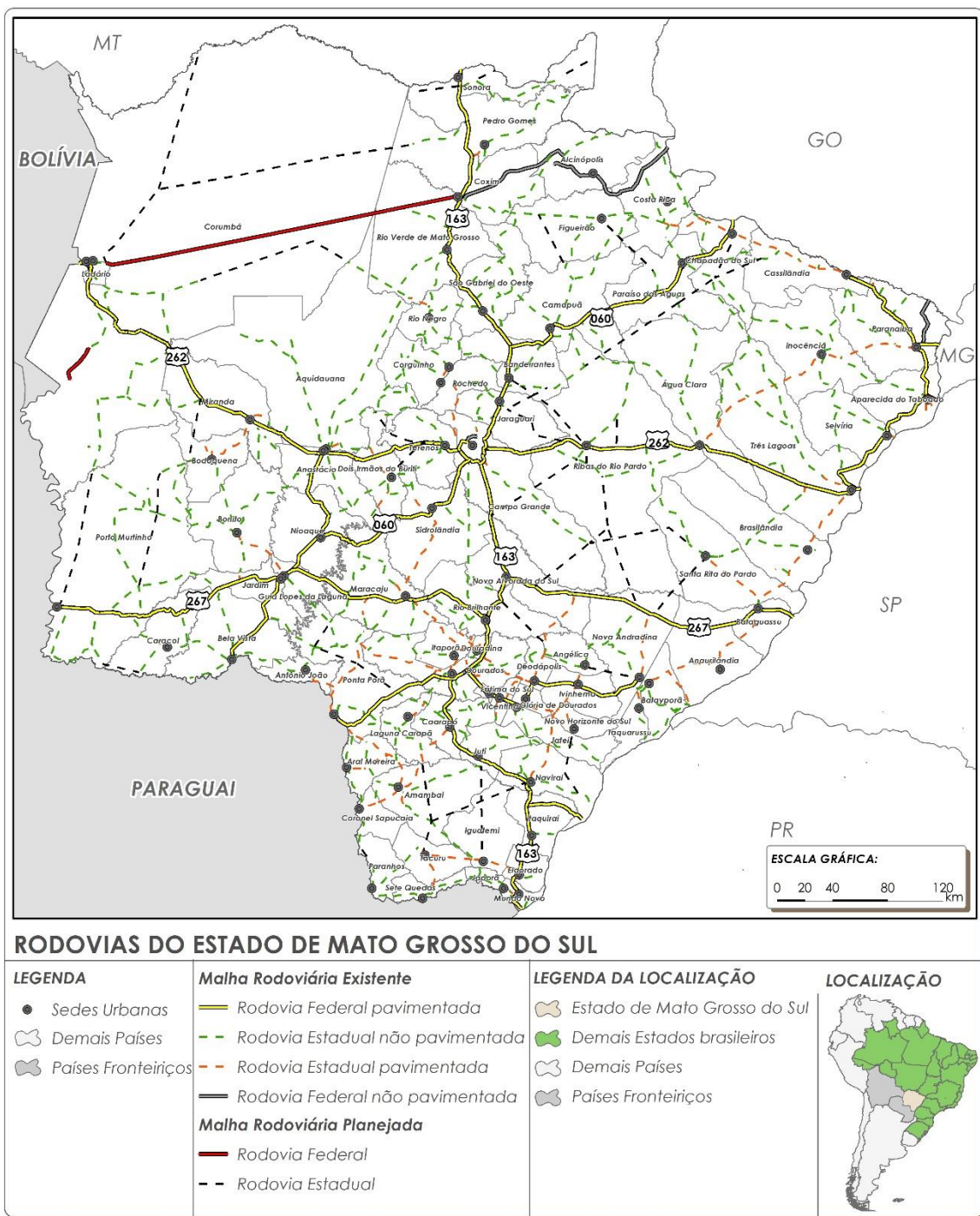


Figura 71 – Malha rodoviária existente no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.6.13.1.2 Resíduos de serviços de transporte terrestre ferroviário

A rede ferroviária do estado de Mato Grosso do Sul possui 1.618 km de extensão e é controlada pela América Latina Logística S.A (ALL). A malha ferroviária no estado está dividida entre Malha Norte (América Latina Logística Malha Norte S.A.) e Malha Oeste (América Latina Logística Malha Oeste S.A.).

Referente à Malha Norte, antigamente, denominada de Ferronorte S.A (Ferrovias Norte Brasil), com extensão de 410 quilômetros, essa liga o município de Rondonópolis/MT ao município de Santa Fé do Sul/SP. Assim, esta ferrovia cruza o terminal de granéis do Alto

Araguaia/MT e Itiquira/MT, os municípios de Chapadão do Sul, Inocência e Aparecida do Taboado/MS.

Com relação à Malha Oeste (América Latina Logística Malha Oeste S.A.), antes denominada Novoeste S.A (Ferrovia Novoeste S.A.), que possui 1.208 quilômetros de extensão, a mesma faz a ligação entre os municípios de Corumbá e Ponta Porã ao município de Bauru/SP (Figura 72).

Apesar do estado dispor de malha ferroviária, o seu uso não se dá para transporte de passageiros, sendo basicamente utilizado para o transporte de produtos agropecuários, produtos industrializados, minérios, combustíveis e commodities agrícolas, portanto, ressalta-se que o estado de Mato Grosso do Sul não dispõe de terminais ou unidades ferroviárias relacionado ao transporte de passageiros.

No que tange à geração de resíduos sólidos, neste segmento de transporte terrestre, por não ser caracterizado como um serviço de transporte de passageiros, a geração demonstra-se mínima, porém cabe mencionar que a ALL em seu domínio virtual informa que a companhia possui o gerenciamento de resíduos sólidos em todas as unidades geradoras, sendo os resíduos recicláveis destinados às usinas de reciclagem, assim como todo óleo lubrificante usado nas operações.

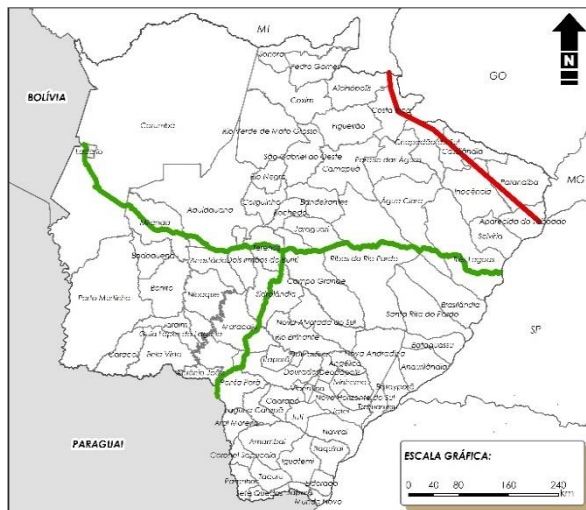


Figura 72 – Malha ferroviária Ferronorte (em vermelho) e Novoeste (em verde).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da ALL (2014).

2.6.13.2 Resíduos de serviços de transporte em aeródromos e aeroportos

De acordo com Palhares (2001), o aeroporto é uma estrutura urbana constituída por serviços e atividades com o objetivo de realizar o transporte de passageiros e cargas por via aérea. O serviço de transporte aéreo, seja de pessoas ou mercadorias, é administrado pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), que por sua vez, é regulado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) que está ligada diretamente à Secretaria de Aviação Civil.

De acordo com o domínio virtual da ANAC, em Mato Grosso do Sul existem 22 aeródromos públicos distribuídos em 20 municípios utilizados para pousos, decolagens e movimentação de aeronaves (Quadro 28).

Quadro 28 – Relação de aeródromos e aeroportos públicos existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Município	Aeródromo
Aquidauana	General Canrobert Pereira da Costa
Bela Vista	Bela Vista
Bonito	Bonito
Camapuã	Camapuã
Campo Grande ⁽¹⁾	Aeroporto Internacional de Campo Grande ⁽¹⁾
	Estância Santa Maria
	Estância Teruel Ipanema
Cassilândia	Cassilândia
Chapadão do Sul	Chapadão do Sul
Corumbá ⁽¹⁾	Corumbá
Costa Rica	Costa Rica
Coxim	Coxim
Dourados	Dourados
Jardim	Jardim
Maracaju	Maracaju
Naviraí	Ariosto da Riva
Nioaque	Nioaque
Paranaíba	Paranaíba
Ponta Porã ⁽¹⁾	Ponta Porã
Porto Murtinho	Porto Murtinho
Rio Brilhante	Rio Brilhante
Três Lagoas	Três Lagoas

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da ANAC, 2014.

Nota⁽¹⁾: municípios com aeroportos internacionais.

No que tange à quantidade de terminais aeroportuários no estado de Mato Grosso do Sul, segundo a INFRAERO, existem três aeroportos internacionais (Campo Grande, Corumbá e Ponta Porã), dos quais os aeroportos de Campo Grande e Corumbá são classificados como Terminais de Logística de Carga Alfandegária (TECA) que prestam serviços de transporte de mercadorias, além de passageiros (Figura 73). No que diz respeito ao fluxo de pessoas nestes três aeroportos, segundo dados da INFRAERO, houve um trânsito de 1.627.504 pessoas no ano de 2013, quantitativo no qual foram computados os embarques mais desembarques e conexões.

Tratando-se da gestão de resíduos sólidos em aeroportos, a INFRAERO possui ações pertinentes, tais como programas de capacitação e treinamento. As ações a serem desenvolvidas têm o amparo da Superintendência de Meio Ambiente com a supervisão da Coordenação do Programa Fauna, Resíduos e Riscos Ambientais que busca viabilizar o destino adequado dos resíduos sólidos, principalmente, os recicláveis.

De acordo com Fachini (2004), os aeroportos podem ser comparados a pequenas cidades que para realizar sua principal função, transporte aéreo de passageiros e/ou cargas, necessita dispor além da infraestrutura aérea, uma boa infraestrutura térrea, tais como: sistema



de transmissão de energia, sistema de distribuição de água, sistema de coleta e/ou tratamento de esgoto, drenagem, coleta de resíduos sólidos e entre outros.

A tipologia de resíduos sólidos gerados em aeroportos não se diverge à de uma cidade, excetuando-se os resíduos de áreas endêmicas com potencial risco patogênico. Geralmente são gerados, nos aeroportos, resíduos orgânicos, metais, plásticos, resíduos de saneamento e rejeitos.

Conforme Fachini *et al.* (2002), estima-se que sejam gerados por passageiros, por viagem, a ordem de 0,30 kg de resíduos sólidos, sendo assim, considerando o número de passageiros nos três aeroportos internacionais do estado para o ano de 2013, estima-se que foram geradas, aproximadamente, 488,25 toneladas de resíduos nos respectivos aeroportos, ou seja, foram gerados em torno 1,334 t/dia de resíduos sólidos.

Ainda, no que se trata dos resíduos patogênicos (resíduos provenientes de áreas endêmicas), cuja recepção deve ser acompanhada pela vigilância sanitária sediada no aeroporto, o manejo é realizado de forma exclusiva até serem encaminhados ao destino final adequado.

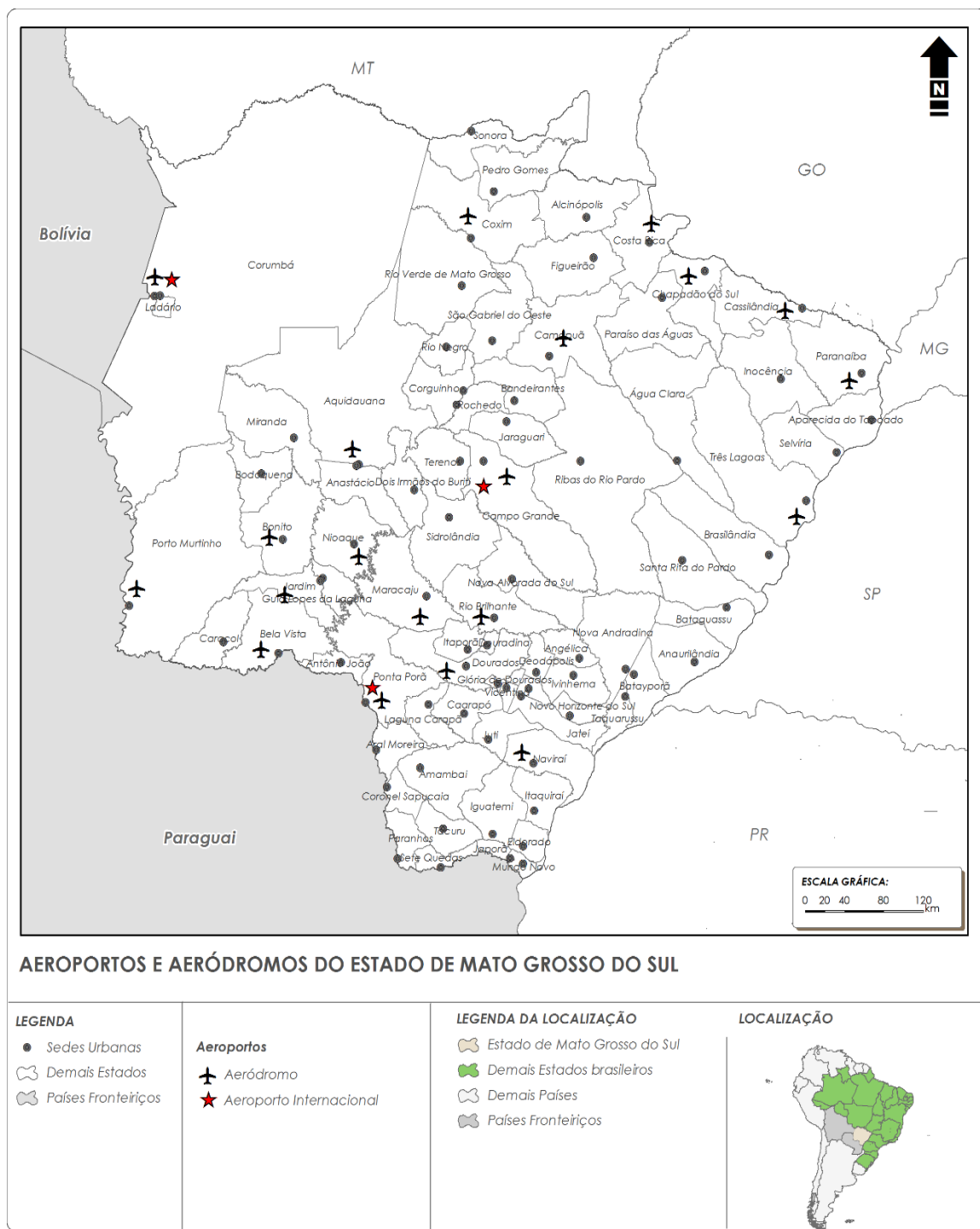


Figura 73 – Aeródromos e aeroportos públicos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados da ANAC, 2014.

2.6.13.3 Resíduos de serviços de transporte aquaviários

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012), algumas regulamentações pertinentes à proteção ao meio ambiente e ao controle da poluição ambiental em corpos hídricos surgiram por demanda da Marinha do Brasil, da ANVISA, do CONAMA ou por influência internacional da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL).

A MARPOL surgiu com o objetivo de promover o controle de todas as fontes de contaminação do meio marinho, comprometendo-se em adotar medidas de redução dos impactos ambientais. Ainda, o IPEA (2012) aponta que o gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nos portos brasileiros, não atende em sua totalidade às exigências legais, sendo que os portos brasileiros estão em estágios distintos quanto à elaboração, aprovação e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

A obrigatoriedade da elaboração do PGRS para portos, aeroportos e terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários é preconizada pela Resolução CONAMA nº 05/1993 devendo contemplar princípios que fomentem a reciclagem e formas de disposição final ambientalmente adequadas.

Dos resíduos gerados nas embarcações, pode-se incluir os orgânicos, operacionais, sanitários, domésticos e rejeitos, além da água oleosa que acaba sendo lançada diretamente no meio ambiente. Buscando combater a poluição das águas, a Organização Marítima Internacional (IMO) exige que os resíduos gerados nas embarcações tenham que ser registrados em um Livro de Registros de Resíduos devendo ser entregue ao porto. Com relação ao esgoto, a mesma instituição exige que os navios contemplem um sistema específico para o manejo desta tipologia de resíduo.

De acordo com a Resolução da ANVISA nº 217/2001, as embarcações devem informar as formas de acondicionamento, armazenamento, tratamento e descarga de efluentes sanitários, bem como a retirada dos resíduos sólidos em Porto de Controle Sanitário ficando condicionado à manifestação prévia da autoridade sanitária, atendendo ao disposto no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto de Controle Sanitário com a aprovação das respectivas autoridades.

Ainda, o Art. 80 define que a Administração do Porto de Controle Sanitário deverá dispor de um PGRS para resíduos originário de embarcações e da área sob sua jurisdição, em conformidade com as leis vigentes. Dessa forma, ressalta-se que no estado de Mato Grosso do Sul, existem 3 (três) portos fluviais, todos inseridos na Bacia Hidrográfica do Paraguai (Corumbá, Ladário e Porto Murtinho) e em zona de fronteira (Figura 74). As embarcações presentes nessa região possuem suas atividades voltadas para o transporte de grãos e de passeios turísticos, evidenciando a presença de diferentes setores econômicos na região e a geração de diferentes tipologias de resíduos.

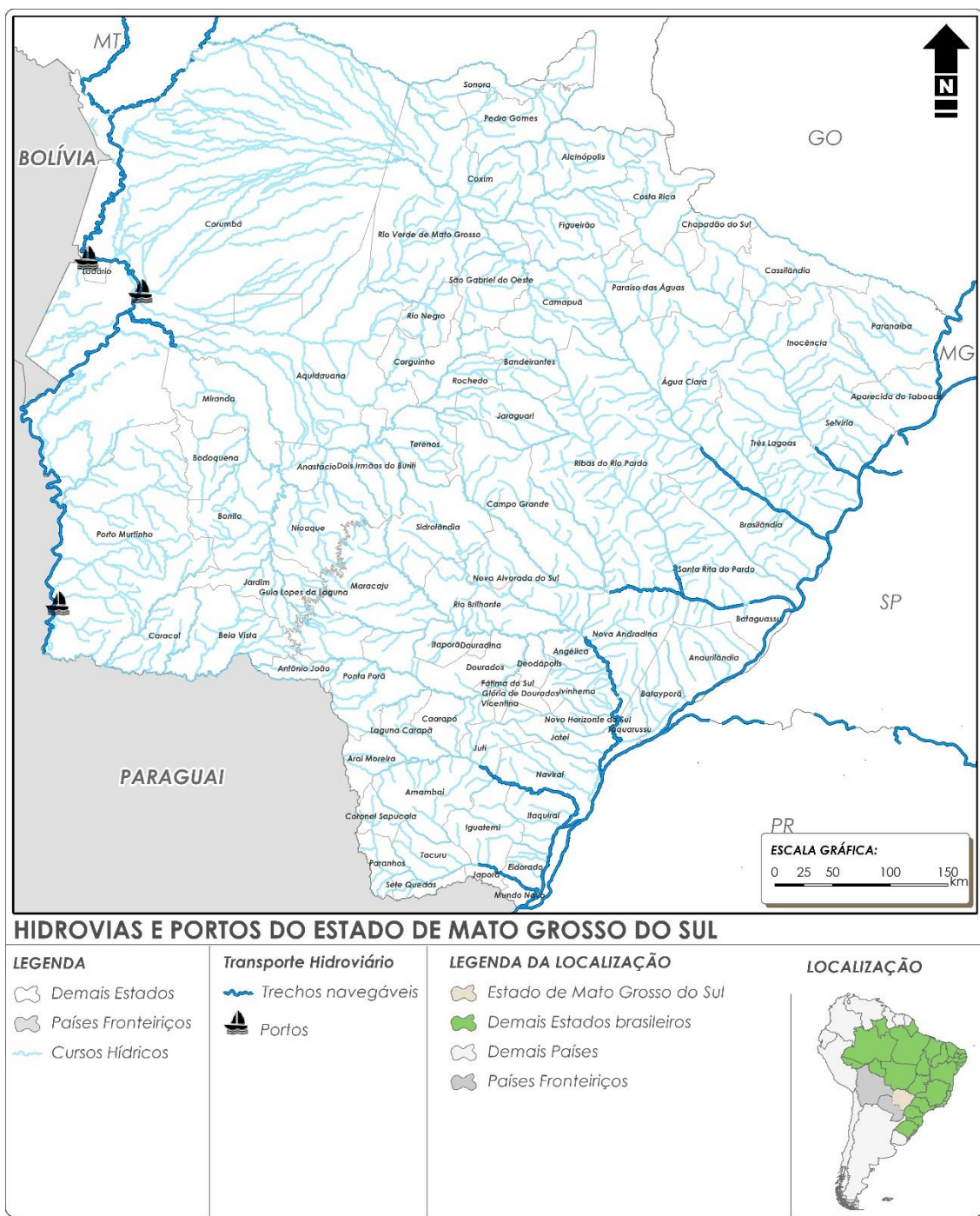


Figura 74 – Hidrovias navegáveis e portos presentes no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2.7 IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS E DAS ÁREAS QUE DEMANDAM ATENÇÃO ESPECIAL DEFINIDO AO POTENCIAL RISCO DA ATIVIDADE

As áreas de passivo ambiental são produtos da disposição final inadequada dos resíduos sólidos, isto é, sem um sistema efetivo de controle ambiental e operacional para o manejo dos resíduos descartados. Estas áreas caracterizam-se pelo potencial risco ao meio ambiente advindo da possibilidade de contaminação do solo e das águas subterrâneas, além do fato de tornarem-se criadouros de micro e macrovetores nocivos à saúde pública, sendo assim, são necessárias ações que promovam a remediação e recuperação desses locais.

Neste sentido, no estado de Mato Grosso do Sul, apenas os municípios de Campo Grande, Costa Rica, Dourados (um aterro sanitário municipal e outro particular), Glória de Dourados Jateí, Naviraí, Taquarussu e Três Lagoas (aterro sanitário particular) possuem aterros sanitários licenciados para disposição final adequada de seus resíduos. Este empreendimento não é considerado área de passivo neste Plano, pois é uma forma de disposição ambientalmente adequada. Entretanto, é considerado uma área que demanda atenção especial devido ao potencial risco oferecido ao meio pela atividade praticada.

É importante observar que o município de Terenos possui contrato com a Prefeitura Municipal de Campo Grande para disposição de seus resíduos, no aterro sanitário de Campo Grande, assim como o município de Laguna Carapã possui um contrato com a empresa Oca Ambiental, responsável pelo aterro sanitário particular existente no município de Dourados. Os municípios de Água Clara, Chapadão do Sul e Paraíso das Águas dispõem seus resíduos no aterro sanitário particular CRT-Buriti, localizado no município de Três Lagoas/MS.

Cabe ressaltar que tais municípios apesar de estarem dispondo corretamente seus resíduos, ainda apresentam áreas irregulares (antigos vazadouros a céu aberto, áreas de disposição de resíduos da construção civil, dentre outras), as quais precisam ser regularizadas e recuperadas.

Nos demais municípios, os resíduos são descarregados, diretamente, no solo sem técnicas ou medidas de controle, o que acarreta em riscos à saúde e ao meio ambiente. Estes locais enquadram-se como passivos ambientais e devido à possível contaminação destas áreas e fazem-se necessárias ações que promovam sua remediação e recuperação.

É importante ressaltar que na identificação das áreas de passivos ambientais também foram considerados locais encerrados, porém utilizados no passado para a disposição final de resíduos sólidos urbanos. Neste sentido, observa-se que podem existir áreas de passivo antigas não identificadas e não relatadas pelas municipalidades.

Infere-se que, para cada uma destas áreas, possivelmente, contaminadas, é necessário que se elabore um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Final de Resíduos Sólidos (PRADE-RS), com o intuito de avaliar de forma minuciosa o local por meio de análises físicas, realizando o levantamento histórico da área, uso e ocupação do solo, geologia, hidrogeologia e topografia, bem como estimar o volume e as características dos resíduos depositados. Após a elaboração do PRADE-RS, deve-se promover a execução das ações corretivas previstas que resultarão na efetiva recuperação das áreas, além do contínuo monitoramento ambiental.

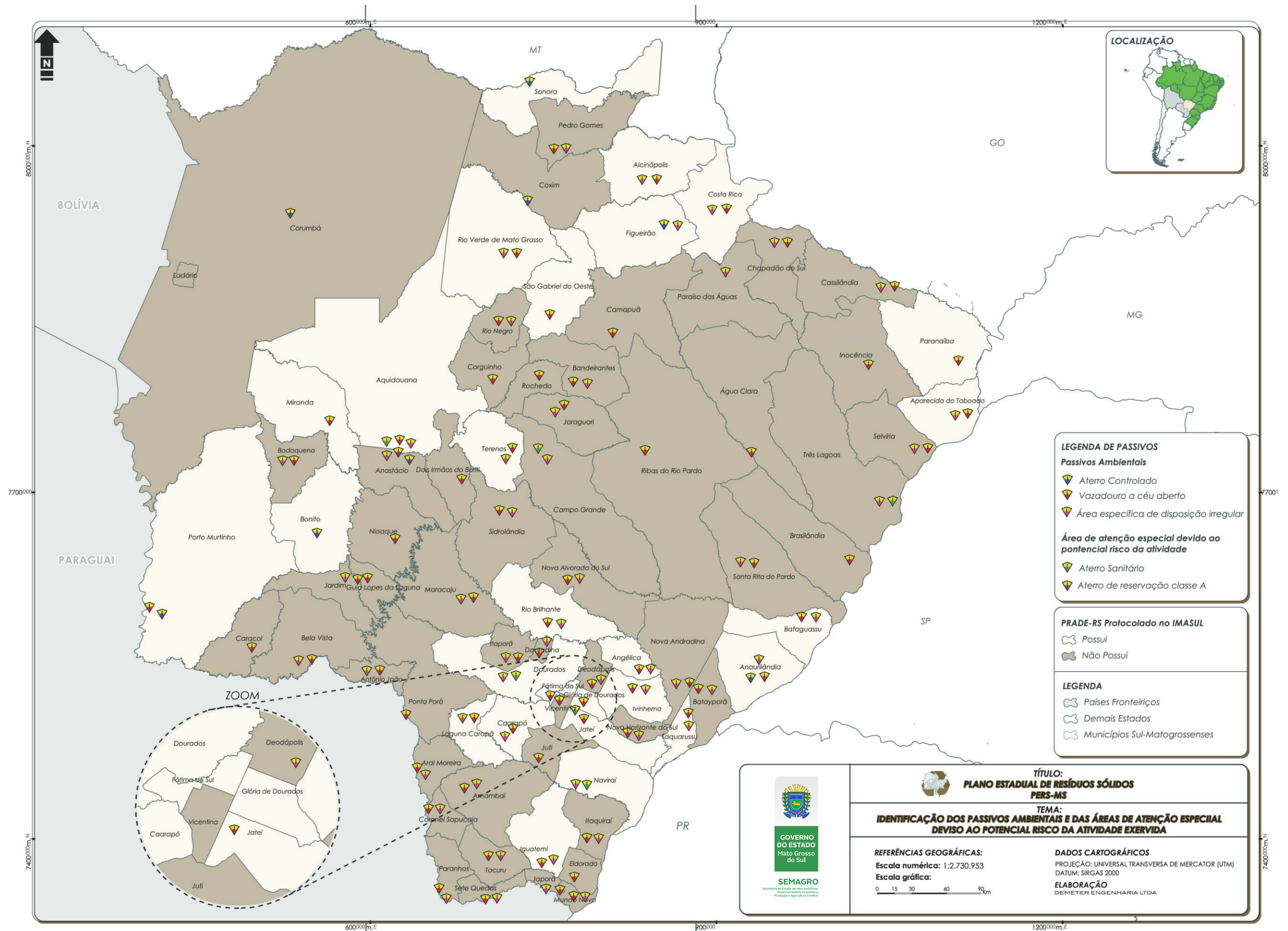
Desse modo, segundo informações do IMASUL, no estado de Mato Grosso do Sul, existem 27 (vinte e sete) municípios que possuem PRADE-RS protocolados em tal órgão ambiental para recuperação de suas áreas de passivo ambiental (vazadouros a céu aberto), o que representa 34,18% do total de municípios do estado.

A Figura 75 ilustra o antigo vazadouro a céu aberto do município de Naviraí, o qual encontra-se com Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Final de Resíduos Sólidos elaborado e em execução.



Figura 75 – Antigo vazadouro a céu aberto de Naviraí em processo de PRADE-RS.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., 2014.

A fim de apresentar as áreas de passivos ambientais identificadas no Estado de Mato Grosso do Sul, pela utilização de locais inadequados para disposição final de resíduos sólidos, bem como áreas que demandam atenção especial pelo potencial risco da atividade e também os municípios que possuem PRADE-RS protocolados no IMASUL, confeccionou-se o Mapa 12.



Mapa 12 - Identificação dos passivos ambientais e das áreas de atenção especial devido ao potencial risco da atividade exercida.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

2. 8 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo o Art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) aborda a educação ambiental como um dos seus instrumentos, estabelece em seus objetivos o incentivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos. Neste sentido, cita-se o princípio dos 5 Rs, que estabelece 5 atitudes práticas básicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos:

- Reduzir: é necessário que se evite produzir resíduos em excesso;
- Repensar: é necessária a reavaliação acerca dos meios e formas de produção, dos hábitos de consumo e de destinação dos resíduos sólidos;
- Reaproveitar: é necessária a valoração e utilização de bens de consumo duráveis e retornáveis que permaneçam no sistema por mais tempo;
- Reciclar: último recurso a ser adotado com os materiais que não mais possuem qualidade e/ou capacidade de utilização;
- Recusar: é necessário negar-se a consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativo.

Desse modo, as ações realizadas no Estado de Mato Grosso do Sul referentes à promoção da educação ambiental e sensibilização da comunidade com relação à temática dos resíduos sólidos são, praticamente, inexistentes sendo realizadas apenas em 7 (sete) municípios, o que representa 8,86% (Gráfico 61). Contudo, tais ações quando realizadas estão inseridas em programas mais abrangentes, a citar projetos desenvolvidos em escolas, exclusivamente, alusivos ao tema de coleta seletiva.

Outro aspecto negativo observado no Estado é a carência por campanhas de conscientização que abranjam todos os setores da sociedade a fim de fomentar novos hábitos a população, pautados no consumo responsável por meio da redução, reutilização e reciclagem dos produtos, além da sensibilização acerca da correta destinação dos resíduos gerados, contribuindo para o discernimento mais amplo da responsabilidade socioambiental de cada indivíduo em relação à gestão dos resíduos sólidos.

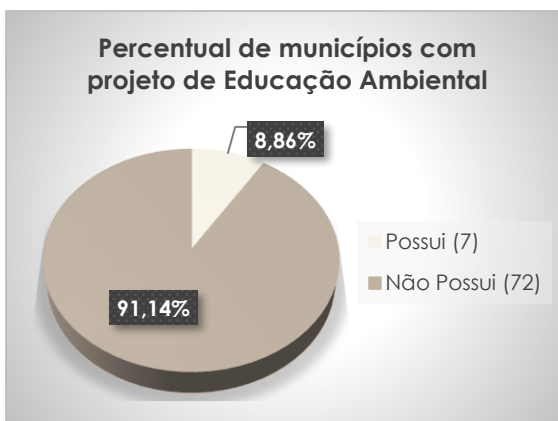


Gráfico 61 – Percentual de municípios com projeto de Educação Ambiental no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

3. ESTUDO DE PROSPECÇÃO

O prognóstico de gestão de resíduos sólidos da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos consiste no estudo das estimativas futuras da população e da geração de resíduos sólidos urbanos do Estado de Mato Grosso do Sul. Deste modo, permite a construção de uma visão de futuro capaz de embasar a formulação estratégica de mecanismos para o alcance dos objetivos e metas através de diretrizes, programas, projetos e ações propostos no Plano.

Diante do exposto, este volume retrata os estudos de projeção populacional e de geração das diversas tipologias dos resíduos sólidos urbanos, que estabelecem as demandas futuras a serem atendidas pelo Estado ao longo do horizonte temporal do Plano. Frisa-se que para os prognósticos de resíduos sólidos foram realizadas as estimativas considerando os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços, Resíduos da Limpeza Pública, resíduos volumosos, resíduos da construção civil, resíduos de serviços de saúde e resíduos com logística reversa obrigatória, tais como eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, embalagens de agrotóxicos vazias e embalagens de óleos lubrificantes.

Foram utilizados como base para os prognósticos os dados obtidos no diagnóstico situacional, tais como; geração per capita e composição gravimétrica, além de informações obtidas de diversas fontes bibliográficas, à citar, os dados populacionais censitários e de contagem disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e valores de referência consolidados em literatura oriundos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (ICLEI-Brasil), que auxiliaram na estimativa dos quantitativos de resíduos cujo levantamento de dados foi dificultoso devido a inexistência de informações secundárias e pela complexidade da quantificação *in loco*.

De posse dos dados, estes foram compilados a fim de prognosticá-los para o horizonte temporal adotado, que compreende os anos de 2016 a 2035, servindo como parâmetro para determinação dos programas, projetos e ações elaborados de forma a fomentar a eficiência da gestão integrada de resíduos sólidos, de forma que o mesmo tenha qualidade satisfatória aos anseios da população sul matogrossense.

Por fim, ressalta-se que o presente estudo de prognóstico, componente da elaboração do PERS-MS foi concebido de forma a atender ao conteúdo exigido pela Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

3.1 PROGNÓSTICO POPULACIONAL

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano, é necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas locais, bem como das necessidades dos habitantes na esfera abrangida pelo projeto.

O planejamento é uma ação que envolve certo horizonte de tempo futuro, portanto, existe a necessidade de se projetar a estimativa de alguns dados, principalmente, quantitativos para que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS), seja efetivamente aplicável e eficaz durante, no mínimo, o período pré-estabelecido de 2016 a 2035.

Seguindo essa premissa, a primeira etapa para a elaboração do prognóstico do PERS-MS consistiu no levantamento de dados secundários referentes à população do estado, quantificando e qualificando-a, conforme apresentado no diagnóstico socioeconômico, componente do diagnóstico situacional.

A qualificação envolveu, basicamente, informações acerca da distribuição espacial da população, do nível educacional e econômico, dos costumes e das características de consumo locais que possam interferir na geração dos resíduos sólidos na região.

No que se refere à quantificação populacional, foram consultadas as informações contidas nos censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nos anos de 1991, 2000 e 2010, as obtidas nas contagens populacionais dos anos de 1996 e 2007, além de estimativas populacionais, também efetuadas pela instituição citada.

Buscando expor os dados utilizados nesta prospectiva populacional, elaborou-se o Gráfico 62 no qual é apresentada a população do estado de Mato Grosso do Sul de 1991 até 2013, obtida a partir de censos, contagens e estimativas populacionais do IBGE, ou seja, a partir de dados oficiais disponíveis.

Em análise ao crescimento populacional do estado de Mato Grosso do Sul observa-se aumento do número de habitantes entre os anos de 1991 e 2006, com uma pequena redução de 32.707 habitantes no ano de 2007 que pode ser reflexo de um equívoco nas estimativas realizadas entre 1992 e 2006. A partir de 2007 observa-se um retorno do crescimento populacional, atingindo no ano de 2013 um total de 2.587.269 habitantes sul-mato-grossenses.

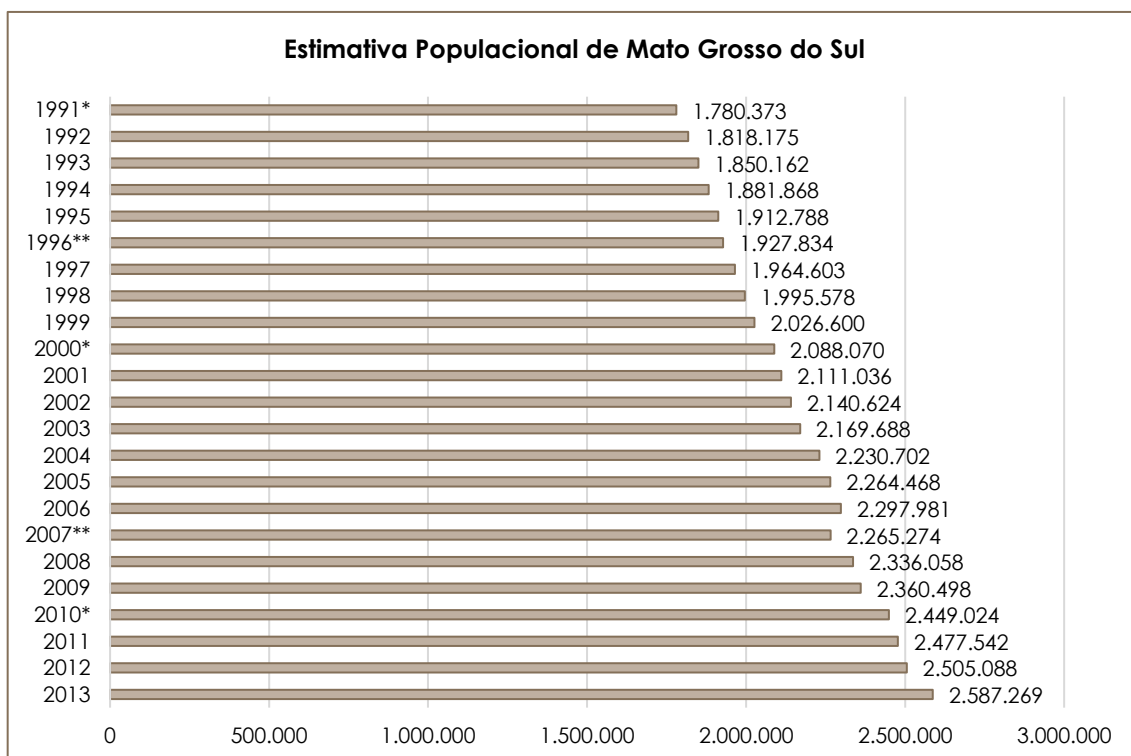


Gráfico 62 - Evolução da população total do Estado de Mato Grosso do Sul entre 1991 e 2013.

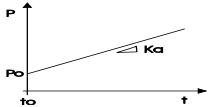
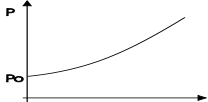
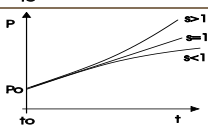
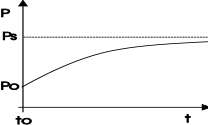
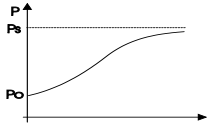
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados do IBGE (2014a).

Nota: * Censo demográfico; ** Contagem Populacional.

A projeção populacional para um horizonte temporal de 20 anos foi elaborada utilizando uma adaptação da metodologia apresentada por Von Sperling (2005) e o método de tendência de crescimento demográfico, apresentado por IBGE (2008). Neste sentido, foram realizadas cinco projeções populacionais com procedimentos de cálculos distintos.

As metodologias citadas por Von Sperling (2005) para a projeção aritmética, projeção geométrica, taxa decrescente de crescimento, crescimento logístico e regressão linear são apresentadas no Quadro 29.

Quadro 29– Descrição das Projeções populacionais utilizadas para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Método	Descrição	Forma da curva
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.	
Projeção geométrica	Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.	
Regressão multiplicativa	Ajuste da progressão populacional por regressão linear (transformação logarítmica da equação) ou regressão não linear.	
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, à medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.	
Crescimento logístico	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0, P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_1]$ e com $P_i = P_s/2$.	

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de Von Sperling (2005).

* P_0, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1, t_2 (hab); k_1 = coeficiente para análise de regressão.

P_t = população estimada no ano t (hab); P_s = população de saturação (hab);

Segundo IBGE (2008), o método de tendência de crescimento demográfico tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas das áreas menores, a reprodução da estimativa, previamente conhecida, da área maior através da soma das estimativas das áreas menores. A síntese deste método, contendo a hipótese e fórmulas, é apresentada no Quadro 30.

Quadro 30 - Síntese de cálculo do método de tendência de crescimento demográfico

Hipótese	Fórmula	Cálculo dos coeficientes
$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t)$	$P_i(t) = a_i P(t) + b_i$	$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i$ $P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i$
t_0 = data do primeiro censo demográfico (adotado contagem de 2000); t_1 = data do segundo censo demográfico (adotado censo de 2010); t = ano para qual a população será estimada; P = População estimada conhecida de uma área maior (Região Centro-Oeste); P_i = População que se deseja estimar de uma área menor (Mato Grosso do Sul).		

Fonte: IBGE (2008).

Diante da aplicação das metodologias de cálculo da projeção populacional total apresentadas, foram obtidos cinco resultados: projeção aritmética, projeção geométrica método

de crescimento logístico, método da taxa decrescente de crescimento e tendência de crescimento demográfico (Tabela 25 e Gráfico 63).

Tabela 25 - Projeção populacional total calculada para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Ano	População Total Estimada				
	Aritmética	Geométrica	Taxa Decresc. de Crescimento	Crescimento Logístico	Tendência de Cresc. Demográfico
2015	2.624.985	2.663.396	2.625.030	2.610.338	2.574.350
2016	2.660.177	2.708.471	2.660.233	2.652.302	2.596.319
2017	2.695.369	2.754.310	2.695.437	2.694.943	2.617.533
2018	2.730.561	2.800.924	2.730.642	2.738.270	2.638.060
2019	2.765.753	2.848.327	2.765.848	2.782.294	2.657.940
2020	2.800.946	2.896.532	2.801.054	2.827.028	2.677.211
2021	2.836.138	2.945.553	2.836.261	2.872.482	2.695.889
2022	2.871.330	2.995.404	2.871.469	2.918.669	2.713.960
2023	2.906.522	3.046.098	2.906.677	2.965.599	2.731.390
2024	2.941.714	3.097.651	2.941.887	3.013.285	2.748.113
2025	2.976.906	3.150.076	2.977.097	3.061.740	2.764.059
2026	3.012.099	3.203.388	3.012.308	3.110.975	2.779.146
2027	3.047.291	3.257.602	3.047.519	3.161.004	2.793.289
2028	3.082.483	3.312.734	3.082.732	3.211.838	2.806.424
2029	3.117.675	3.368.799	3.117.945	3.263.492	2.818.492
2030	3.152.867	3.425.813	3.153.159	3.315.978	2.829.440
2031	3.188.059	3.483.791	3.188.373	3.369.309	2.839.213
2032	3.223.251	3.542.751	3.223.588	3.423.501	2.847.773
2033	3.258.444	3.602.709	3.258.805	3.478.565	2.855.112
2034	3.293.636	3.663.682	3.294.021	3.534.518	2.861.233
2035	3.328.828	3.725.686	3.329.239	3.591.372	2.866.149

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Para as projeções foram utilizadas populações dos censos de 2000 e 2010 e população da contagem de 2007, aplicadas nos métodos de von Sperling (2005) e IBGE (2008).

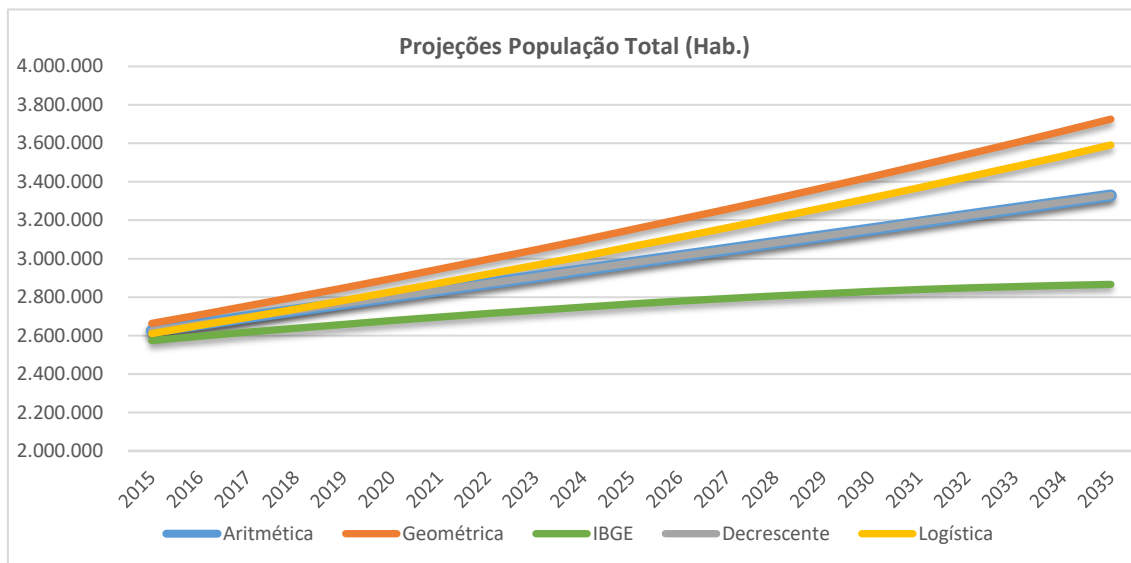


Gráfico 63 - Representação gráfica das projeções populacionais obtidas para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Analisando o Gráfico 63, observa-se que as projeções geométricas e de crescimento logístico forneceram um número muito elevado em relação às demais metodologias e utilizá-las para o planejamento urbano oneraria demasiadamente a execução das ações referentes à gestão integrada de resíduos sólidos e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, enquanto que a projeção de tendência de crescimento demográfico (IBGE) gerou resultado conservador, prevendo um reduzido incremento populacional em relação às demais metodologias. Assim, a adoção desta projeção poderia subestimar as demandas estaduais pelos serviços e infraestruturas.

Já o resultado obtido pela projeção aritmética, se mostra com melhor representatividade quanto ao crescimento da população sul-mato-grossense, de forma que sua linha de crescimento ficou alocada no centro das demais. Destaca-se que a projeção decrescente de crescimento foi desconsiderada para efeito de cálculo pois os valores utilizados para projeção populacional não atendem aos critérios estabelecidos para a referida projeção.

Dessa maneira, considerando que o presente Plano deverá estabelecer diretrizes para o uso racional e integrado dos recursos naturais visando à sustentabilidade e segurança, mediante equacionamento adequado entre a oferta e a demanda pelos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos ao longo dos próximos 20 anos, trabalhou-se com uma estimativa de 3.328.828 habitantes residentes no Estado de Mato Grosso do Sul para o ano de 2035.

Além disso, houve a necessidade de quantificar e projetar a população urbana do Estado, uma vez que é a parcela da população em que se concentra a maior demanda pelos serviços referentes à gestão integrada de resíduos sólidos. Para isso, optou-se por utilizar a mesma metodologia utilizada para a projeção da população total de Mato Grosso do Sul, ou seja, a projeção aritmética. Destaca-se que, a partir dos dados projetados da população total e da urbana, pode-se obter a projeção da população rural (Gráfico 64).

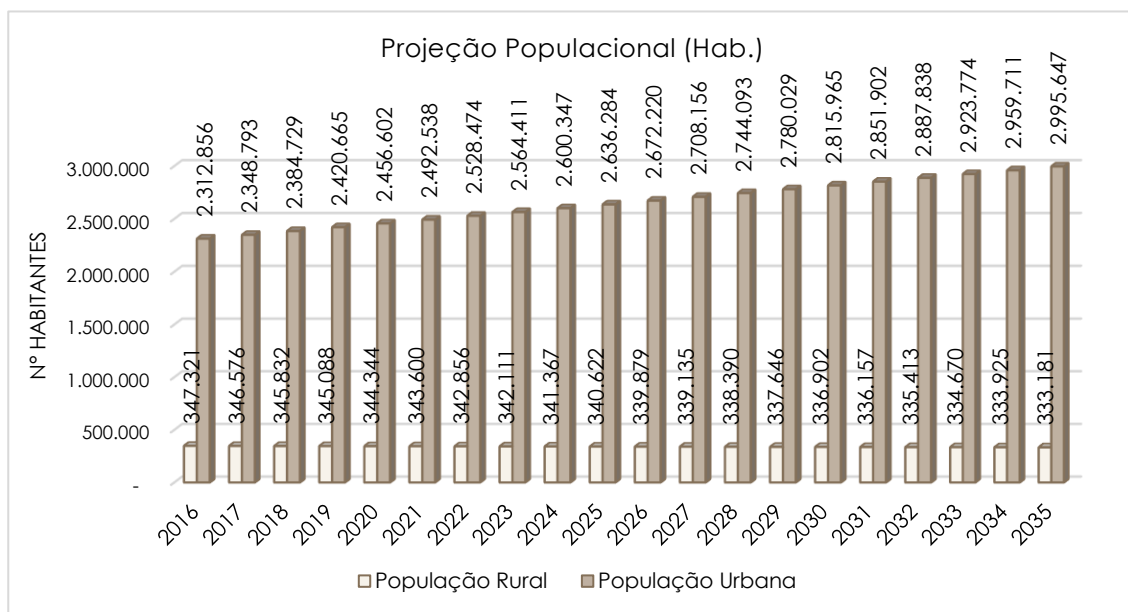


Gráfico 64 - Projeção da população urbana e rural do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Analisando o Gráfico 64, estima-se que para o ano de 2035 (final do horizonte temporal do PERS-MS), a população urbana atinja o número de 2.995.647 habitantes, ou seja, entre 2016 e 2035 (20 anos), haverá um incremento populacional na área urbana de, aproximadamente, 29,52%, uma vez que para o ano de 2016, estima-se que existirão 2.312.856 residentes urbanos (estamos em 2020). Para o cenário populacional estimado, a população rural apresenta um ligeiro decréscimo, havendo uma redução de 14.140 habitantes no período, atingindo o total de 333.181 residentes na área rural no ano de 2035.

3.2 ESTUDO DA GERAÇÃO FUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a realização de qualquer ação de planejamento, relacionada com a gestão integrada de resíduos sólidos, é fundamental o conhecimento prévio da geração futura de resíduos na esfera abrangida e no horizonte temporal definido pelo projeto. A partir do estudo da geração futura de resíduos, é possível propiciar fomento às ações de recuperação, redução e reciclagem, geração de empregos e renda e minimização de impactos gerados pelo manejo, bem como estruturar e dimensionar o sistema de gerenciamento de resíduos.

Assim, o presente capítulo objetiva a análise e a estruturação do Prognóstico relativo ao estudo da geração futura de resíduos sólidos para o horizonte previsto no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul – PERS-MS (20 anos). Neste âmbito, ressalta-se a importância da realização do diagnóstico situacional, cujo levantamento de informações primárias e secundárias possibilitou estabelecer um banco de dados e fonte de informações para servir de referência para o estudo de geração de resíduos para o horizonte de 20 anos do Plano (de 2016 a 2035).

Inicialmente, a partir dos dados obtidos no diagnóstico situacional, tais como geração *per capita* e composição gravimétrica, bem como de informações e valores de referência

consolidados em literatura especializada, estabelece-se a estimativa da geração futura de resíduos para embasar o planejamento.

Deste modo, o estudo da geração futura de resíduos sólidos objetiva embasar a proposição das metas, programas, projetos e ações, através de uma análise futura do comportamento dos fatores considerados neste prognóstico, propiciando a definição de melhores alternativas técnicas, tanto estruturais quanto não estruturais, para a realidade do Estado de Mato Grosso do Sul.

3.2.1 Projeção da geração futura dos resíduos sólidos urbanos

A projeção da geração de resíduos sólidos urbanos é de suma importância para se contextualizar e embasar os objetivos, metas, programas, projetos e ações deste PERS-MS. Além disso, tal projeção é fundamental para dimensionar corretamente as infraestruturas, os equipamentos, veículos, recursos humanos e financeiros, bem como prever as tecnologias mais apropriadas para a realidade do estado.

Desta maneira, a estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos foi realizada, a partir de dados secundários oriundos das Prefeituras Municipais do estado de Mato Grosso do Sul, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), de referências bibliográficas e de dados primários obtidos no ensaio para a caracterização física dos resíduos (composição gravimétrica e massa específica aparente), sendo considerado o ano de 2014 como referência para os cálculos estimativos para o horizonte do projeto (2016 a 2035). Ainda, foram consideradas as tipologias de resíduos elencadas no Quadro 31 e descritos detalhadamente em cada subcapítulo específico.

Quadro 31 – Tipologias de resíduos sólidos urbanos selecionados para a estimativa de geração de resíduos no Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte do projeto.

Tipologias de resíduos
Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços
Resíduos de limpeza pública
Resíduos volumosos
Resíduos da construção civil
Resíduos de serviço de saúde
Resíduos com logística reversa obrigatória

Fonte: Deméter Engenharia LTDA, 2014.

Para estruturação do prognóstico foi considerado o cenário de referência para a geração de resíduos sólidos. Estima-se que durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035) haveria uma geração total de 39.534.326,74 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Ademais, observa-se um aumento de 32,46% durante o horizonte temporal do projeto, ou seja, a geração aumentou de 1.695.544,80 toneladas no ano de 2016 para 2.245.891,74 toneladas em 2035 (Gráfico 65).

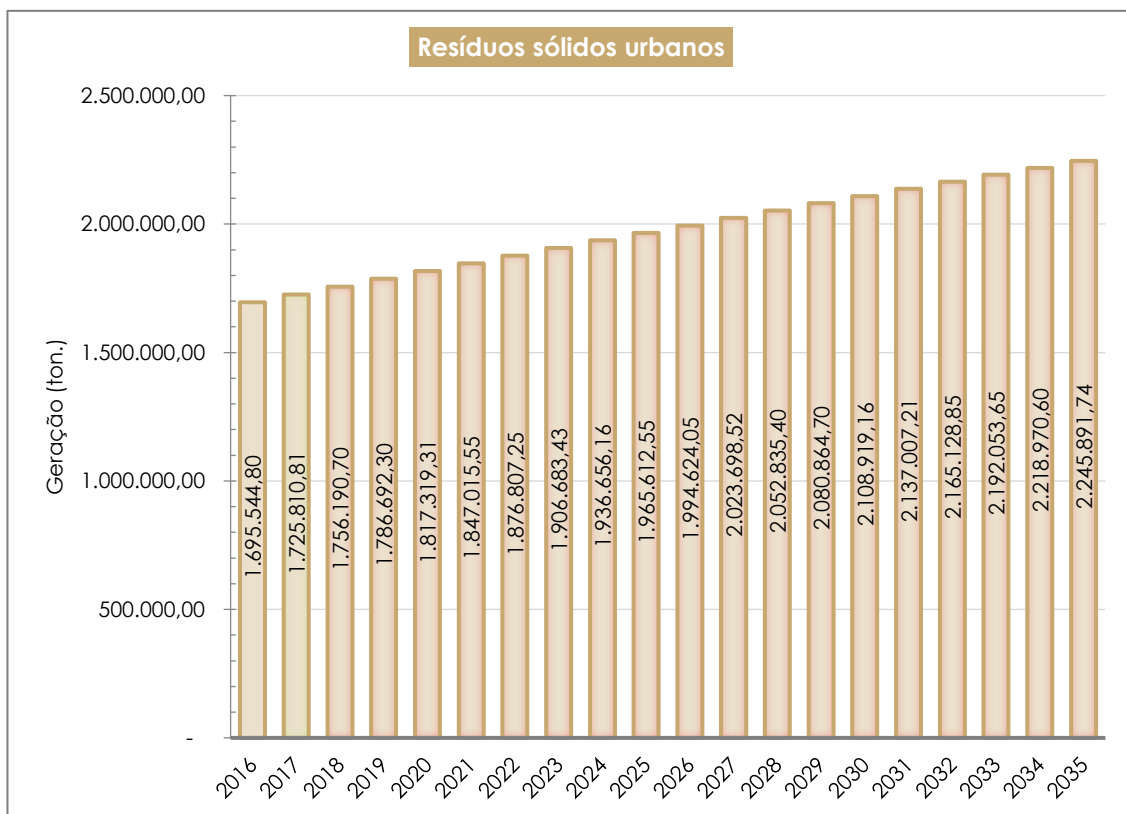


Gráfico 65 – Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Nesta tipologia não foram computados os resíduos com logística reversa obrigatória.

3.2.1.1 Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço

A projeção da estimativa de geração dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e prestadores de serviços, iniciou-se a partir dos dados levantados no diagnóstico situacional de Mato Grosso do Sul, considerando mais, especificamente, os seguintes itens:

- Geração total de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço;
- Geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço;
- Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço;
- Massa específica aparente dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço gerados em Mato Grosso do Sul, averiguada, é apresentada no Gráfico 66, no qual se observa que a maior parte dos resíduos sólidos gerados no Estado corresponde à matéria orgânica, representando, 56,08% do total gerado. Seguindo com maior representatividade, estão os resíduos da categoria “plástico” e os resíduos da categoria “papel e papelão” com, respectivamente, 15,79% e 11,00% do total gerado.

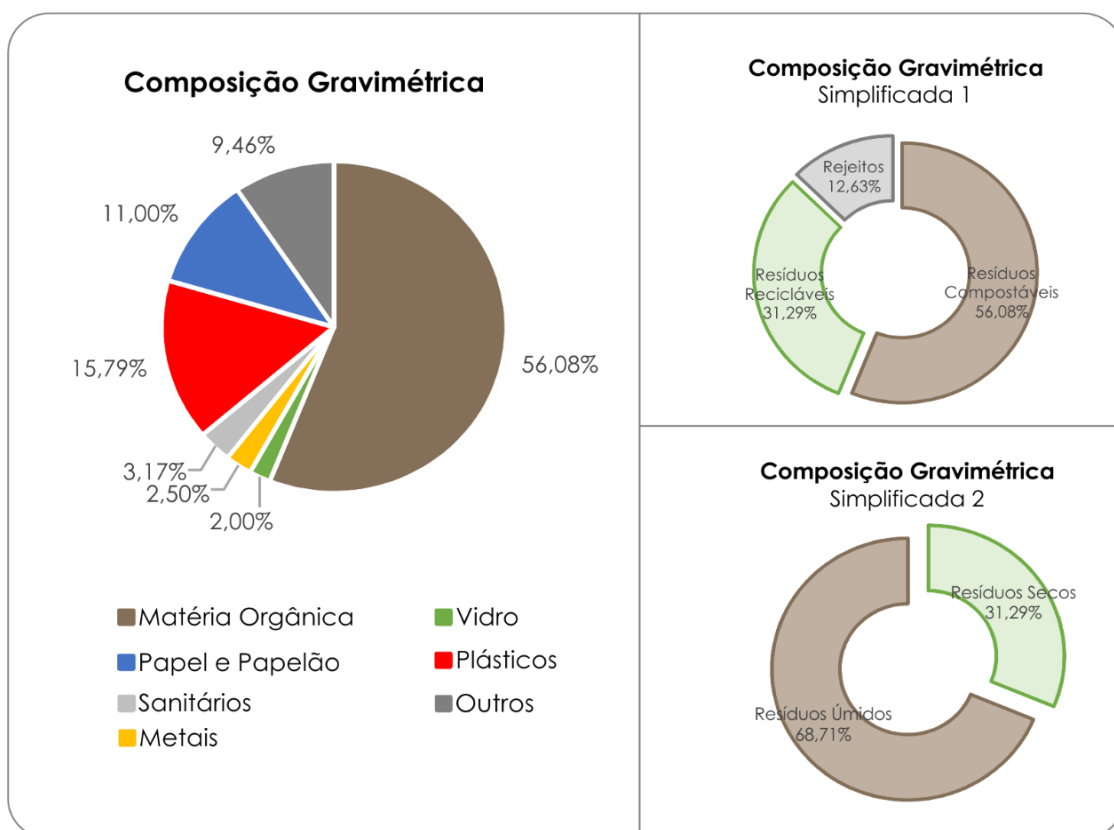


Gráfico 66 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, evidenciou-se no diagnóstico uma geração média para o ano de 2014 de 711.625,90 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço considerando a população urbana sul-mato-grossense e uma geração *per capita* de 0,87 kg/hab.dia. Ademais, considerando a população do total do Estado, ou seja, a população urbana e rural, estima-se uma geração de 822.388,80 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço para o ano de 2014.

Com o dado de geração *per capita* obtido *in loco*, adotou-se uma taxa de variação deste índice, ou seja, optou-se por um crescimento de 0,50% até que houvesse uma estabilização do mesmo no ano de 2032. Portanto, durante o horizonte temporal do PERS-MS, espera-se que a geração *per capita* aumente de 0,878 em 2016 para 0,918 kg/hab.dia em 2035 (Gráfico 67).

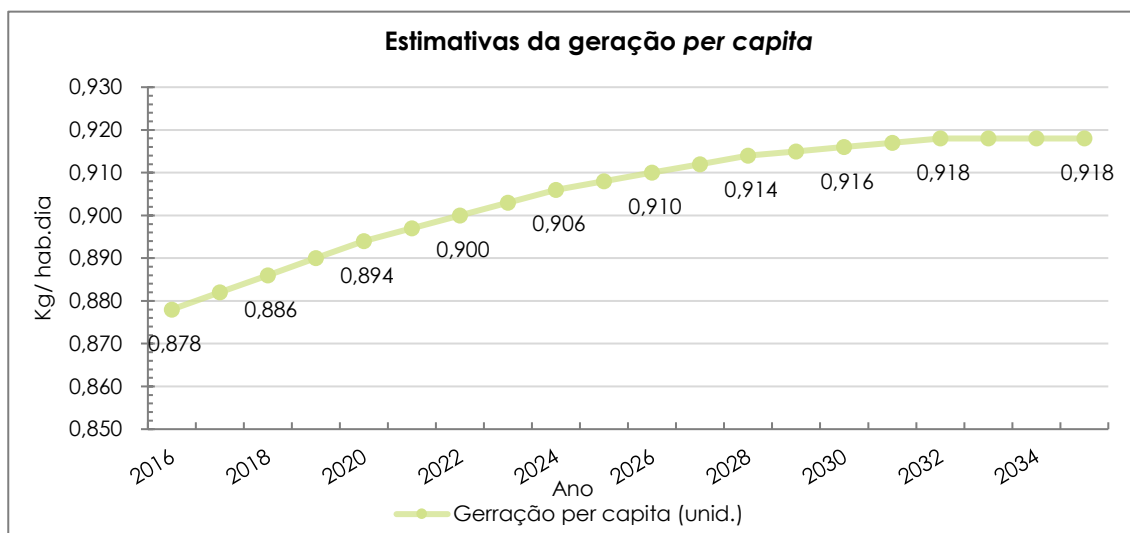


Gráfico 67 – Geração per capita (kg./hab.dia) adotada para a projeção de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços no estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Correlacionando os valores elencados no Gráfico 67 e a projeção populacional urbana apresentada no subcapítulo 3.1, obteve-se a quantidade anual de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço gerada no horizonte temporal do PERS-MS, apresentada no Gráfico 68.

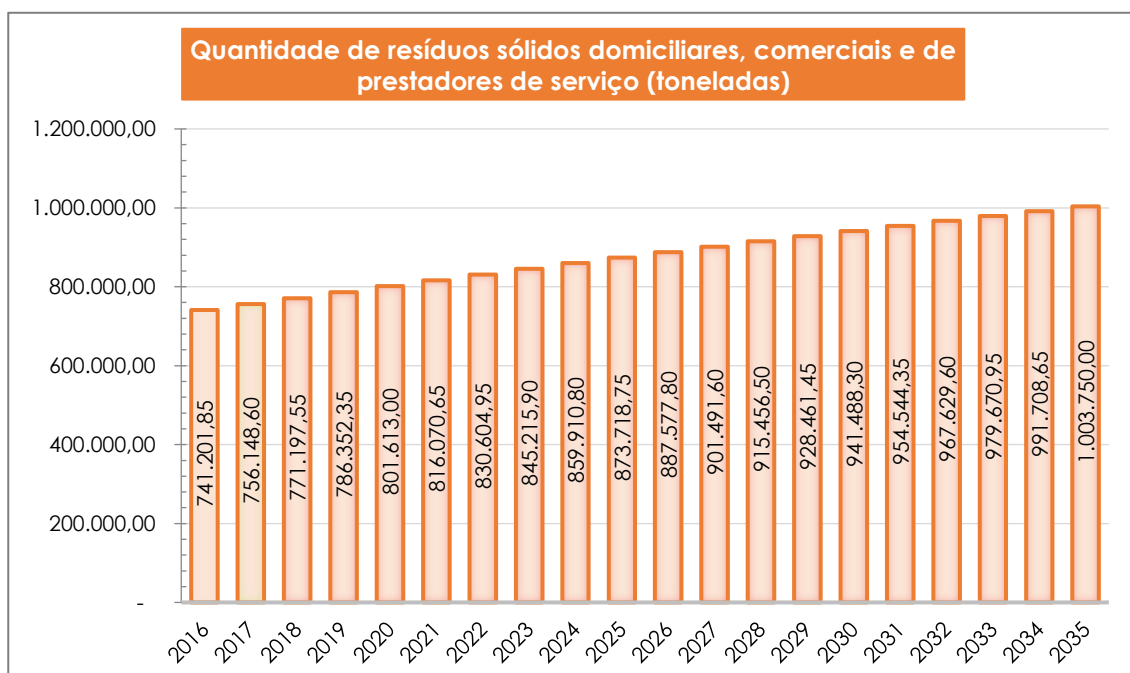


Gráfico 68– Estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço pela população urbana do Estado de Mato Grosso do Sul para o horizonte temporal do Plano.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Assim, os resultados obtidos no Gráfico 68 demonstram que haveria um aumento de 35,42% da quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço gerados no Estado durante o horizonte temporal do projeto, ou seja, a geração aumentou de 741.201,85 toneladas (2016) para 1.003.750,00 toneladas (2035). Além disso, é prevista uma

geração total de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço de 17.553.813,60 toneladas durante o horizonte temporal do Plano.

Inerente a isso, estimaram-se as quantidades de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço que seriam gerados por tipologia recicláveis, compostáveis e rejeitos. Para tanto, utilizou-se a projeção anual de geração e a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço. Assim, quantificou-se os resíduos de acordo com as porcentagens apresentadas no Gráfico 66.

O Gráfico 69 apresenta as estimativas da quantidade de resíduos secos e orgânicos. Assim observa-se, durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035), a geração de 5.492.588,3 toneladas de resíduos recicláveis e 9.844.178,69 toneladas de resíduos compostáveis.

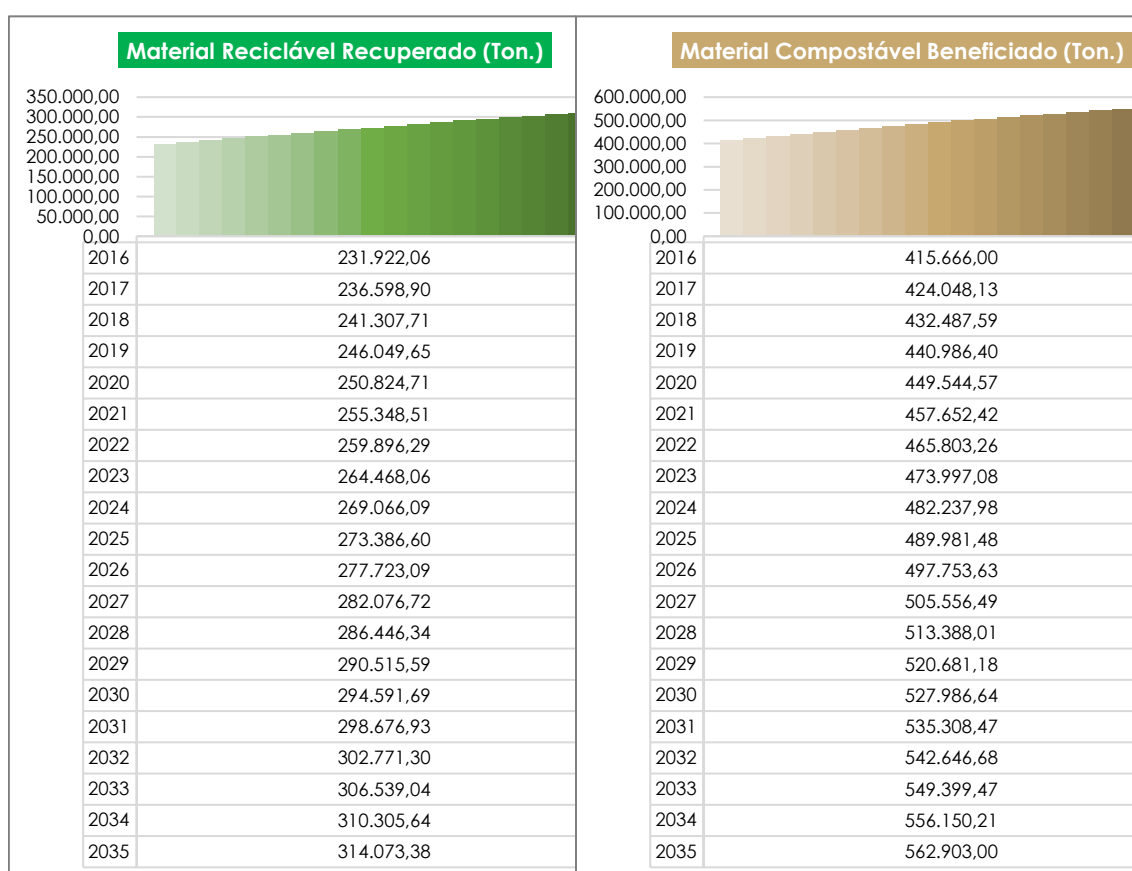


Gráfico 69- Comparação das quantidades estimadas de resíduos secos e orgânicos gerados durante o horizonte temporal do Plano.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

O Gráfico 70 apresenta a estimativa de rejeitos, ou seja, materiais não recuperados ou reciclados, encaminhados para locais de disposição final. Desta forma, observa-se uma geração de 2.217.046,66 toneladas durante o horizonte temporal do Plano, havendo um aumento de 35,42% entre os anos de 2016 (93.613,79 toneladas) e 2035 (126.773,63 toneladas).

A partir das estimativas de geração e da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço de Mato Grosso do Sul, pôde-se obter os valores aproximados de geração total durante todo o período por categoria de resíduos secos para este Plano. Insta observar a partir da análise do Gráfico 71, as maiores potencialidades

para a reciclagem no Estado de Mato Grosso do Sul, referem-se aos resíduos plásticos (50,46% da quantidade de resíduos secos) e de papel e papelão (35,16% da quantidade de resíduos secos).

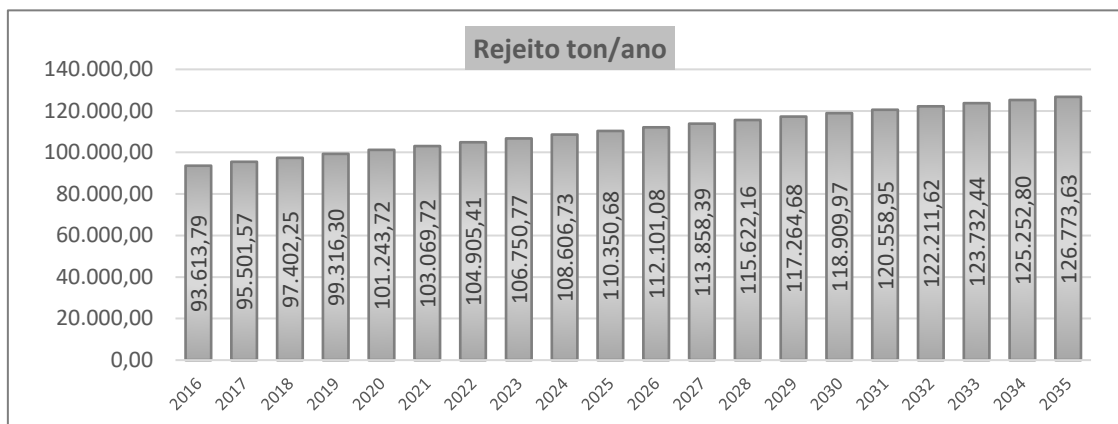


Gráfico 70 – Quantidade de rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte temporal do Plano.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

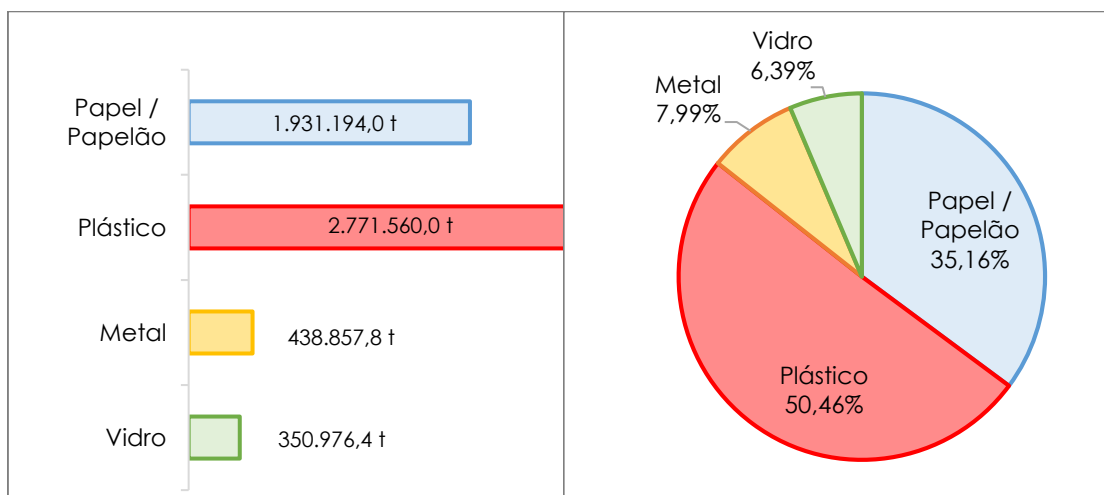


Gráfico 71 – Estimativa de geração total de resíduos secos (potencialmente recicláveis) durante os anos de 2016 a 2035 em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Observa-se que estes quantitativos serão imprescindíveis para a análise das potenciais fontes de emprego e renda relacionados aos resíduos sólidos a serem abordados no PERS-MS.

3.2.1.2 Resíduos de limpeza pública

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define os resíduos da limpeza pública como os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. São resíduos de pequenas dimensões, principalmente, advindos da presença humana, acumulados nos espaços vazios ou carregados pelos ventos. Normalmente são constituídos de areia e terra, folhas, pequenas embalagens, pedaços de madeira, fezes de animais e outros.

Devido à ausência de dados primários para a quantificação destes resíduos foi adotado o valor de 15% da geração total de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores

de serviço, conforme apresentado pelo ICLEI (2012). Deste modo, a quantidade total de RLP gerada no horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035) seria de 2.633.072,05 toneladas.

A geração de RLP seria crescente iniciando com 111.180,28 toneladas no ano de 2016 e atingindo um valor de, aproximadamente, 35,42% superior no ano de 2035, ou seja, 150.562,50 toneladas (Gráfico 72).

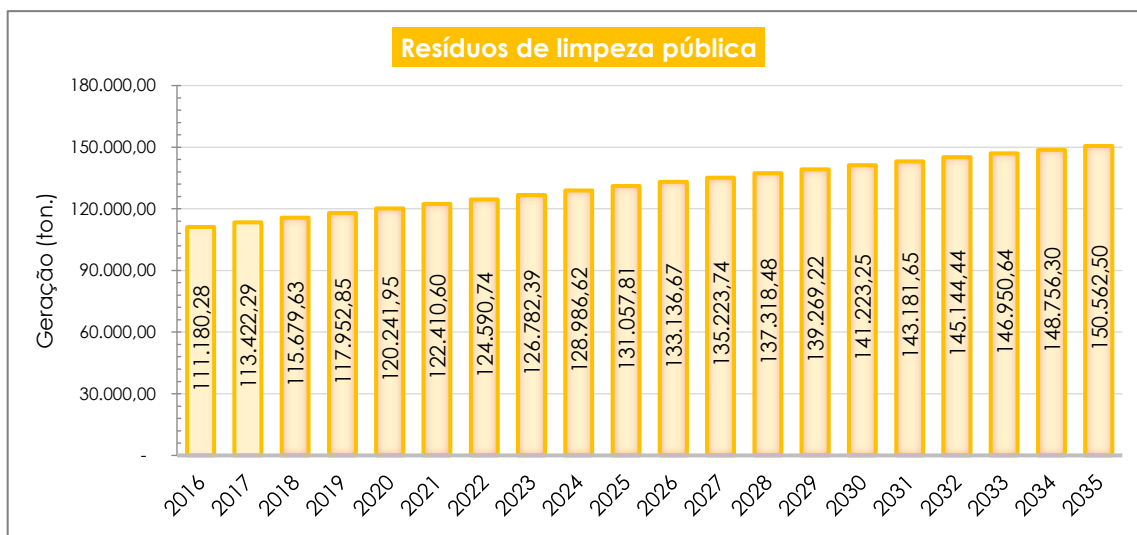


Gráfico 72 – Quantidade estimada anual (ton.) de resíduos de limpeza pública no período entre 2016 e 2035.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

3.2.1.3 Resíduos da construção civil

O processo de estimativa da geração de resíduos da construção civil iniciou-se com uma consulta bibliográfica, uma vez que, conforme constatado no diagnóstico situacional, não há dados concretos da geração de resíduos da construção civil no Estado de Mato Grosso do Sul. Deste modo, utilizou-se a população urbana projetada e adotou-se a geração *per capita* média do Centro Oeste de 0,896 kg/hab.dia apresentada no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil do ano de 2013, publicada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2014), assim, multiplicando estes fatores obteve-se a geração estimada de resíduos da construção civil no Estado de Mato Grosso do Sul (Gráfico 73).

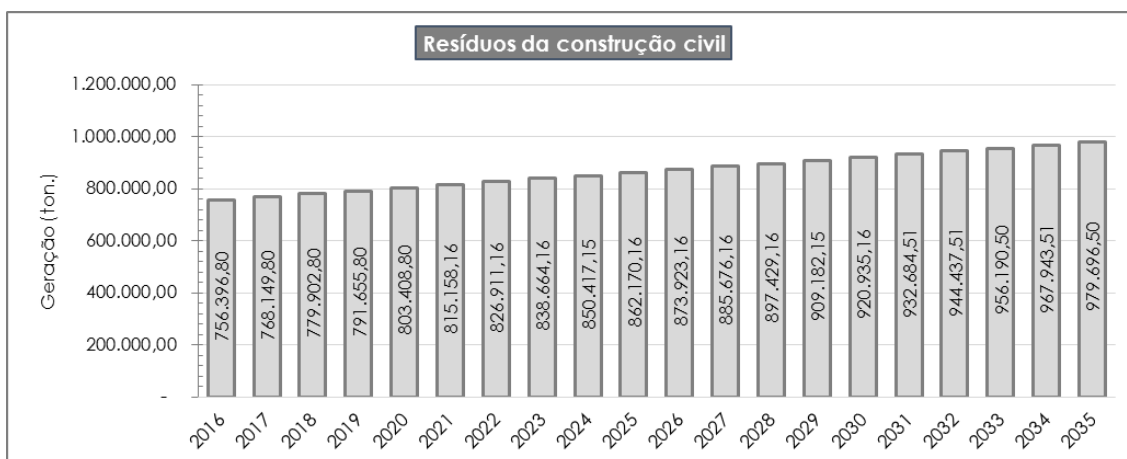


Gráfico 73 – Estimativa da quantidade (toneladas) de resíduos da construção civil gerados no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2016 a 2035.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Analisando o Gráfico 73, observa-se a evolução das estimativas de geração de resíduos da construção civil no estado, com um aumento de aproximadamente 29,52% entre os anos de 2016 (756.396,80 toneladas) e 2035 (979.696,50 toneladas).

Insta observar que tal evolução depende da economia local e nacional, de programas nacionais, incentivos fiscais, dentre outros. Entretanto, cabe mencionar que se espera uma redução gradativa da geração de resíduos da construção civil dentro dos canteiros de obras, considerando que seriam implementadas ações efetivas de sustentabilidade nas construções, através de técnicas de eficiência construtiva, além da correta implementação, por parte dos grandes geradores, dos Planos de Gerenciamento de resíduos da construção civil, prevendo a redução da geração dos resíduos na fonte geradora.

Com relação aos dados qualitativos, buscou-se estimar a composição dos resíduos da construção civil gerados no estado de Mato Grosso do Sul, considerando a classificação apresentada pela Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 448/2012, do mesmo órgão consultivo e deliberativo.

Destaca-se que, diante da ausência de dados estaduais, foram adaptadas as informações apresentadas por Brasil (2011), que cita a composição dos resíduos da construção civil, conforme aponta o Gráfico 74. Destaca-se que os resíduos com potencial de serem reaproveitados, reciclados ou beneficiados são aqueles da Classe A, Classe B e Classe B', que totalizam 95,00% da geração total.

Diante do exposto, a partir da composição gravimétrica apresentada no Gráfico 74 e da estimativa da

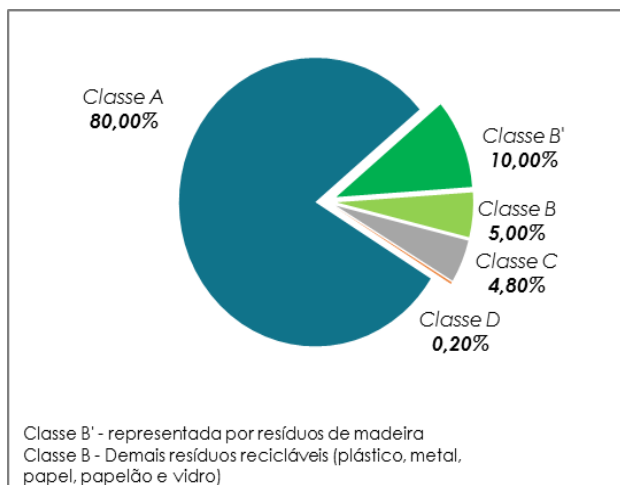


Gráfico 74 – Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: A Resolução CONAMA nº 307/2002 não subdivide a categoria B.

geração de resíduos da construção civil (Gráfico 73), observou-se um crescimento de 29,52% da estimativa de geração dos resíduos de construção civil classificados como Classe A, ou seja, aumento de 605.117,44 toneladas no ano de 2016 para 783.757,20 toneladas no ano de 2035 (Gráfico 75).

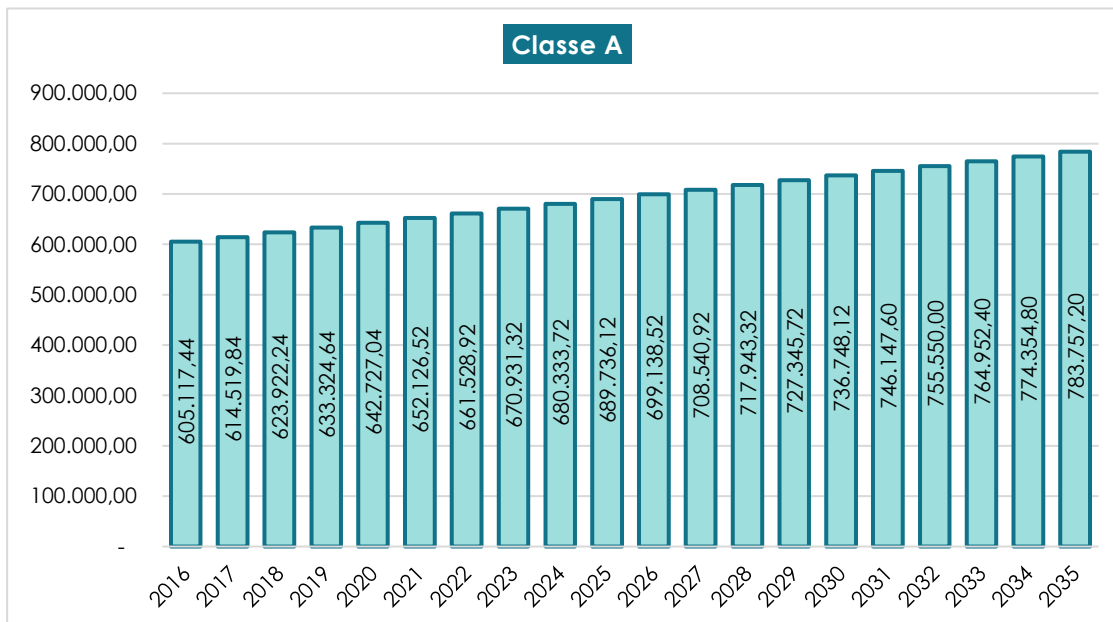


Gráfico 75– Estimativa da geração de resíduos da construção civil da Classe A, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Com relação aos resíduos potencialmente recicláveis, caracterizados por madeiras (Classe B'), em 2035, estima-se uma geração de 97.969,65 toneladas de Classe B'. Durante o horizonte temporal do Plano, observa-se uma geração total de 1.736.093,35 toneladas de resíduos (Gráfico 76).

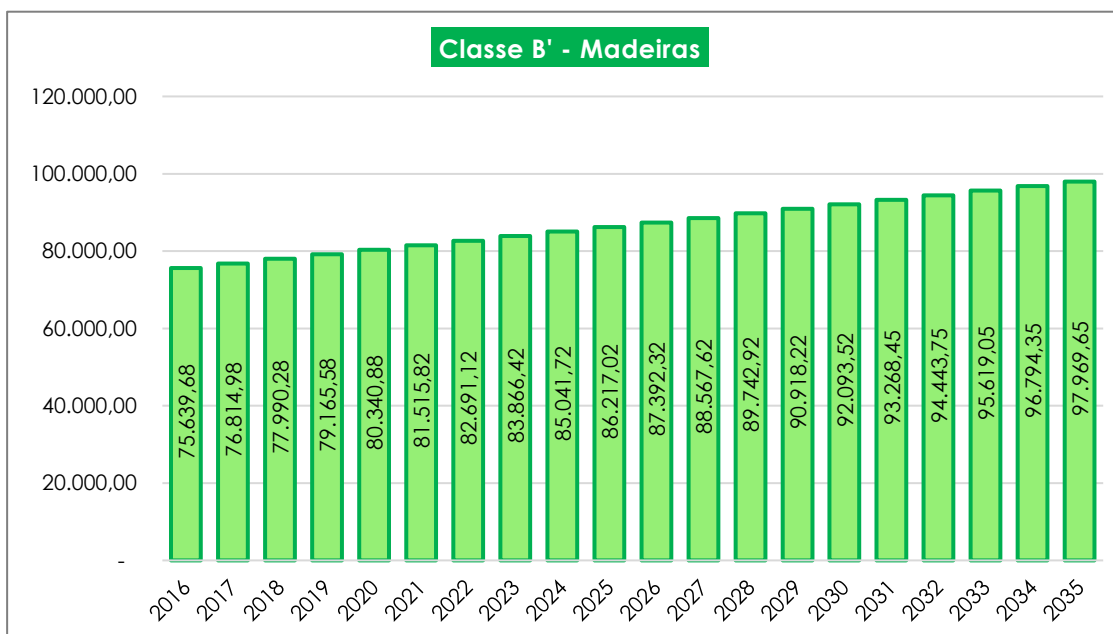


Gráfico 76 – Estimativa da geração de resíduos da construção civil da Classes B' - madeiras, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne os resíduos da construção civil da Classe B, dos quais enquadram-se os resíduos recicláveis como papel, papelão, plástico, metais, vidros e gessos, observa-se a partir do Gráfico 77, uma geração total de 868.046,70 toneladas durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035).

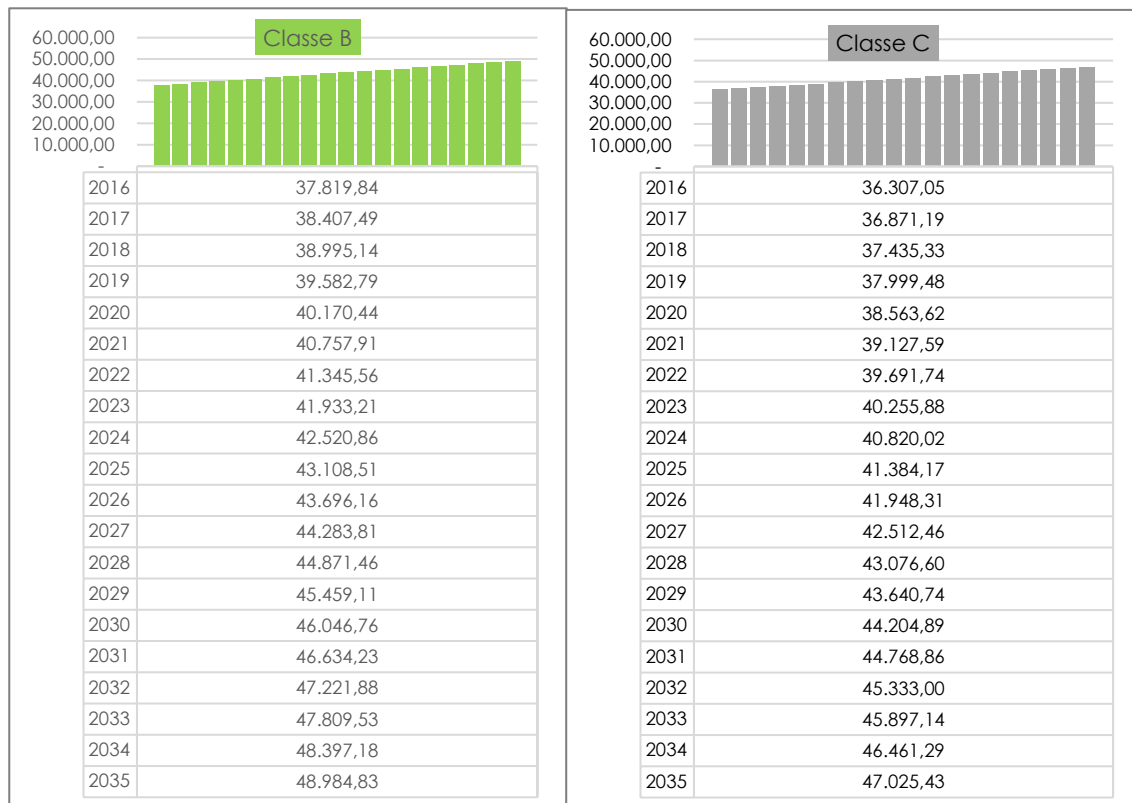


Gráfico 77 – Estimativa da geração de resíduos da construção civil das Classes B e C, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Já para os resíduos da construção civil classificados como resíduos, para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, como por exemplo, a lâ de vidro (Classe C), estima-se uma geração total durante o horizonte do plano de 833.324,79 toneladas durante o mesmo período.

Os resíduos da construção civil classificados como resíduos perigosos, oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, vernizes e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (Classe D), representam 0,20% da geração total de resíduos da construção civil. Dessa forma, estima-se que o estado de Mato Grosso do Sul gere, durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035), 34.721,87 toneladas de resíduos (Gráfico 78).

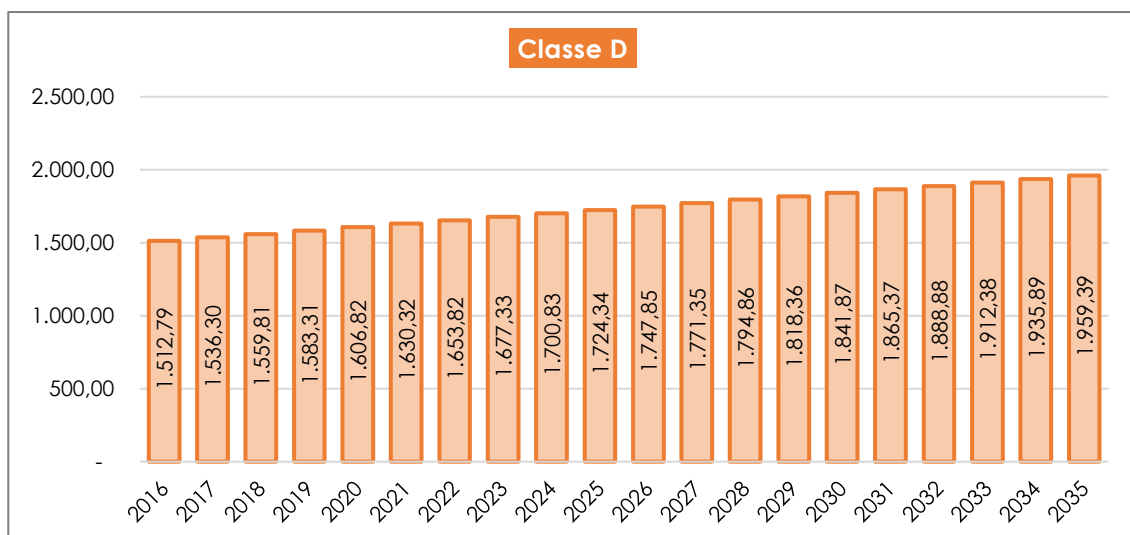


Gráfico 78 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil da Classe D, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

3.2.1.4 Resíduos de serviço de saúde

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/05 definem os resíduos de serviços de saúde como os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Ainda, os instrumentos legais supracitados classificam os resíduos de serviços de saúde em cinco grupos: A, B, C, D e E, conforme detalhado na Figura 76.

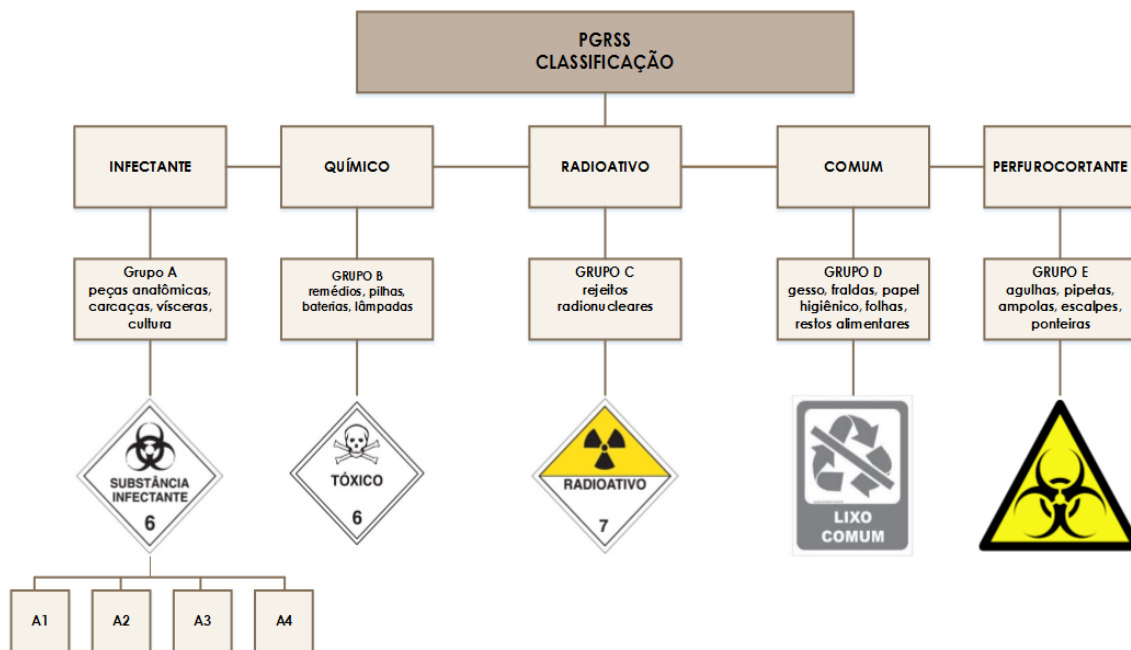


Figura 76– Classificação dos resíduos de serviços de saúde segundo o CONAMA e a ANVISA.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações da RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005.

Inerente a isso, as fontes geradoras de resíduos de serviços de saúde, são definidas pelos instrumentos legais supracitados como sendo as elencadas na Figura 77.

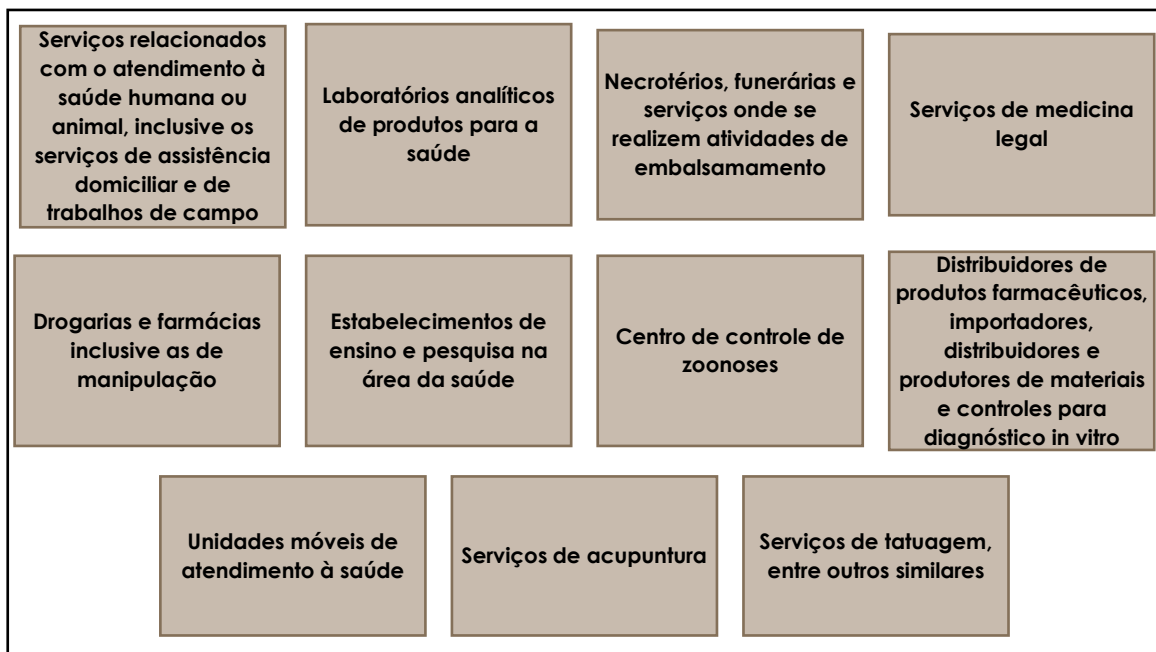


Figura 77 – Fontes geradoras de resíduos de serviço de saúde.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Assim, partindo de informações apresentadas no Panorama de Resíduos Sólidos, no Brasil, apresentadas pela ABRELPE (2013), Mato Grosso do Sul apresenta um índice de geração de resíduos de serviço de saúde equivalente a 1,374 Kg/hab./ano, portanto, considerando o crescimento populacional (população total) do estado de Mato Grosso do Sul, estima-se que serão gerados um total de 4.573,81 toneladas de resíduos de serviços de saúde no ano de 2035, final do horizonte de planejamento (Gráfico 79).

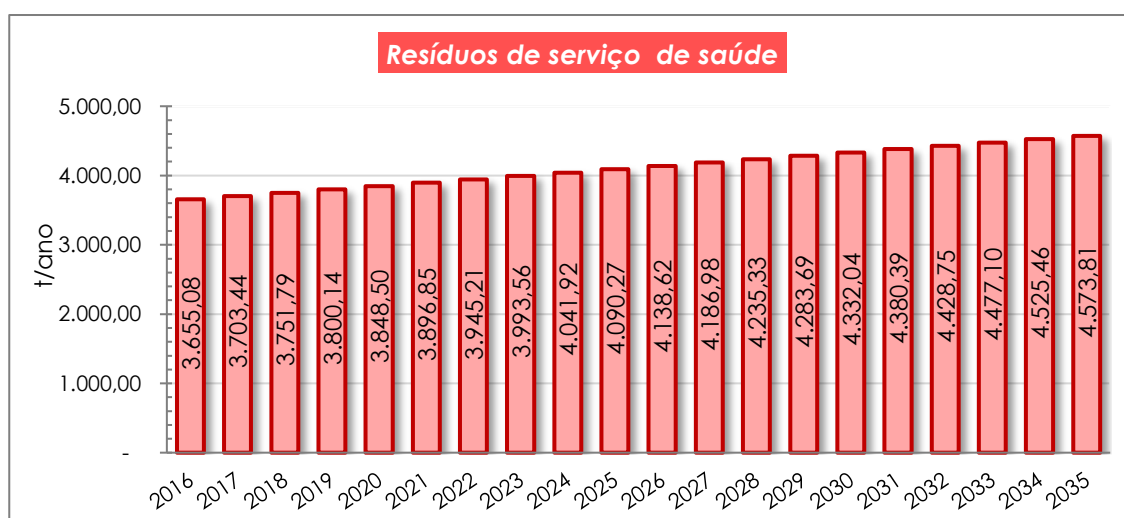


Gráfico 79 – Quantidade estimada de resíduos de serviços de saúde gerada entre os anos de 2016 a 2035.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

3.2.1.5 Resíduos da logística reversa obrigatória

A Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatório estruturar e implementar sistemas de logística reversa, através do retorno dos produtos (Figura 78) após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos.

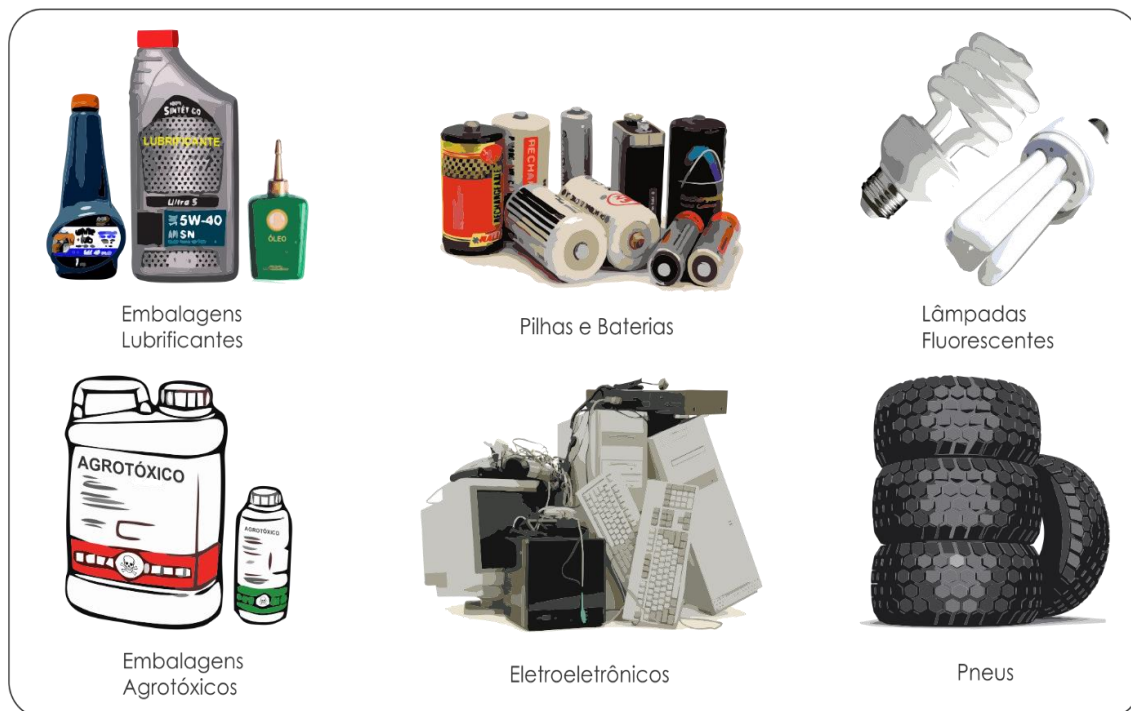


Figura 78 – Resíduos com logística reversa obrigatória segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Apesar de haver legislação estabelecendo a logística reversa e a sua obrigatoriedade para alguns materiais, ainda não existem sistemas funcionando plenamente para todos os produtos objetos da obrigatoriedade.

Nacionalmente, os números relativos a estes resíduos são escassos e os municípios do estado de Mato Grosso do Sul seguem esta tendência. Desse modo, as estimativas de geração destes resíduos basearam-se em dados de fontes bibliográficas. Do mesmo modo, adotaram-se números por habitantes e por domicílios, conforme ilustra o Gráfico 80.

Estima-se que durante o período de 2016 a 2035 (horizonte temporal deste PERS-MS) devem ser gerados 138.021,13 toneladas de resíduos de eletroeletrônicos e aproximadamente 66.564.320,00 unidades de lâmpadas

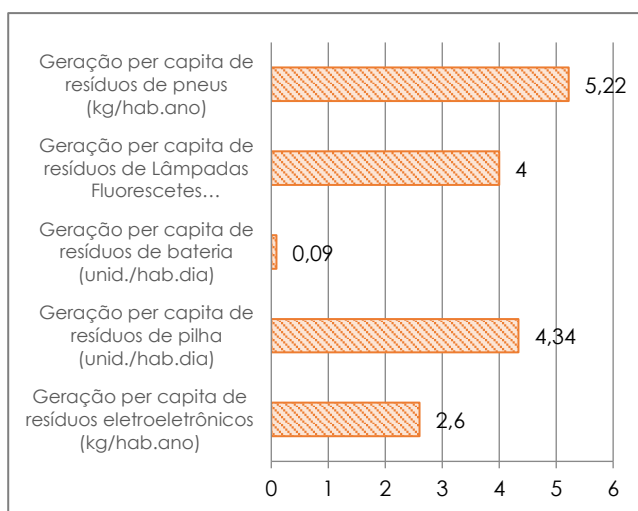


Gráfico 80 – Índices bibliográficos adotados para a projeção estimada da geração de resíduos com logística reversa obrigatória.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de dados IBAMA (2011); FEAM (2011); TRIGUEIRO (2006) e BRASIL (2011).

fluorescentes que deverão ter manejo diferenciado, através da responsabilidade compartilhada e retorno do produto ao setor empresarial (Gráfico 81).

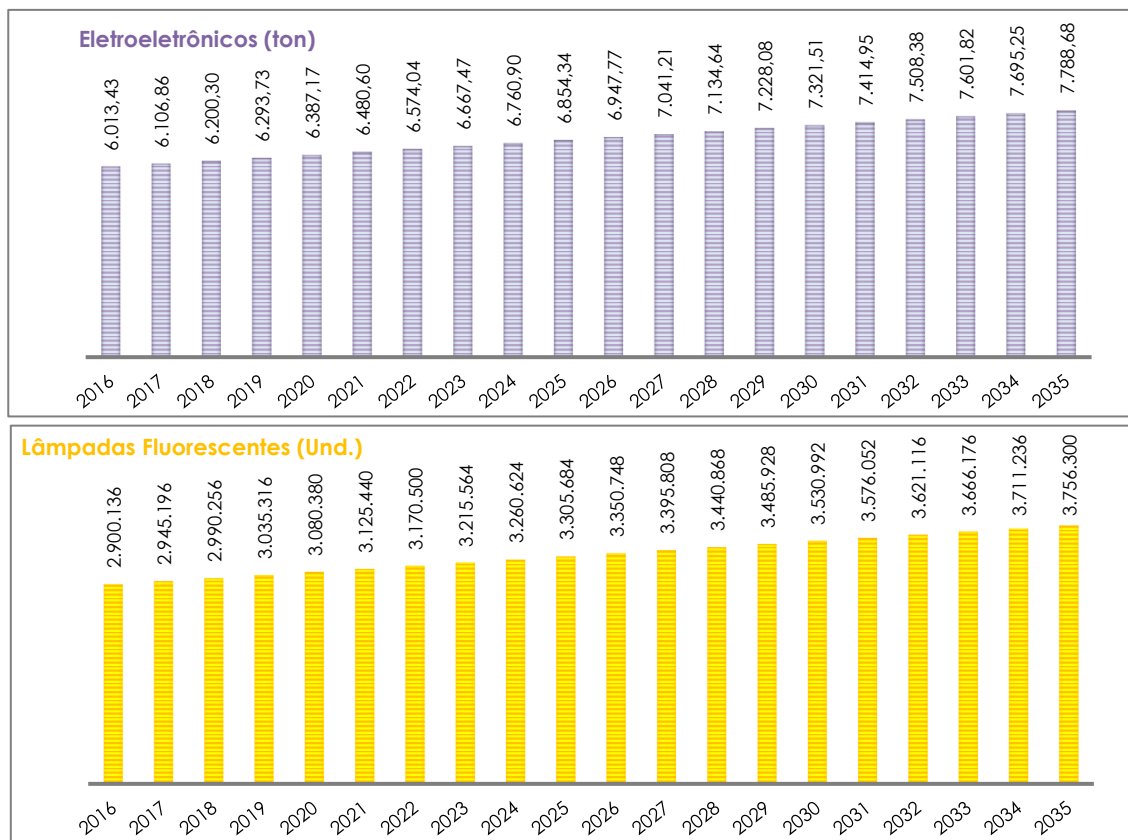


Gráfico 81 – Estimativas de geração de resíduos eletroeletrônicos e de lâmpadas fluorescentes ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

O art. 4º da Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, alterada pela Resolução CONAMA nº 424, de 22 de abril de 2010, determina que os estabelecimentos que comercializam e a rede de assistência técnica autorizada, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores. Neste sentido, foram prognosticados ao longo do horizonte de planejamento deste instrumento de gestão estadual, a geração de 4.777.663,00 unidades de baterias e aproximadamente 230.389.100,00 milhões de unidades de pilhas, conforme aponta o Gráfico 82.

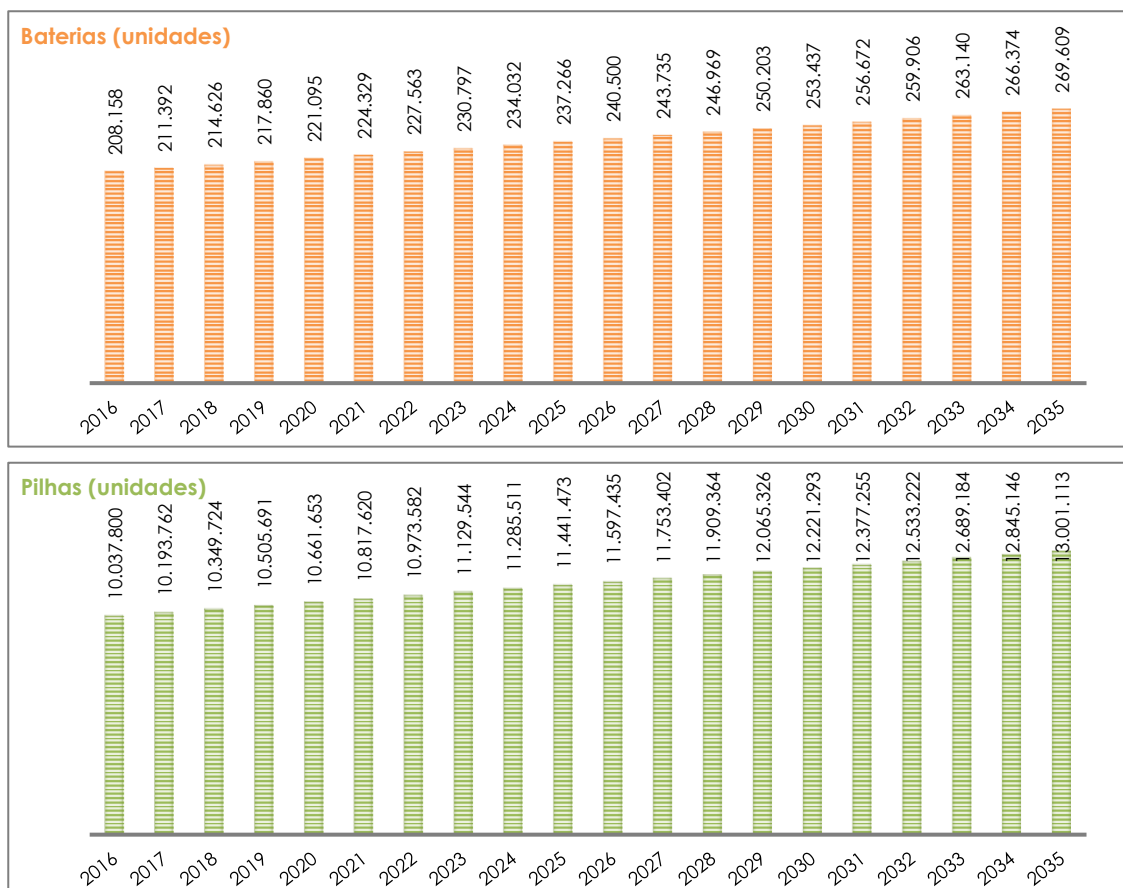


Gráfico 82 – Estimativa de geração de resíduos de pilhas e baterias ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Objetivando planejar a correta destinação de resíduos de pneus inservíveis, por parte de empreendimentos comerciais e industriais, bem como empresas prestadoras de serviços relativos a pneumáticos (borracharias e afins), o presente instrumento de planejamento estimou a geração anual desses resíduos de 2016 a 2035, conforme aponta o Gráfico 83.

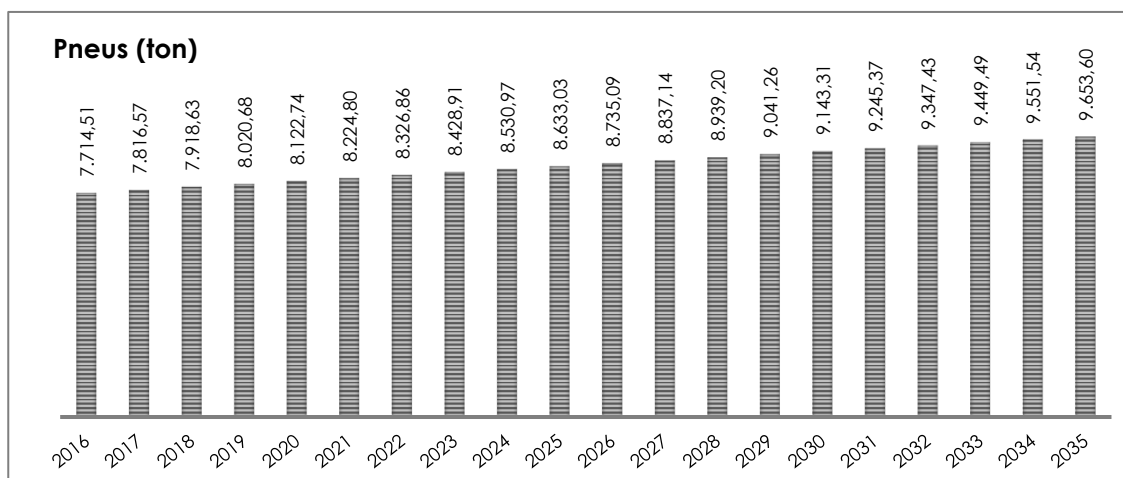


Gráfico 83 – Estimativa de geração de pneus ao longo do horizonte de planejamento (2016 a 2035).

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

3.2.2 Síntese do estudo do prognóstico

O prognóstico da gestão integrada de resíduos sólidos do estado de Mato Grosso do Sul verificou que a quantidade total de resíduos sólidos urbanos gerados no estado para o horizonte temporal do plano (2016 – 2035) seria de 39.534.326,74 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Logo, observa-se um aumento de 32,46% durante o horizonte temporal do projeto, ou seja, a geração aumentou de 1.665.404,17 toneladas no ano de 2016 para 2.245.891,74 toneladas em 2035.

No que concerne à geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, dados demonstram que haveria um aumento de 35,42% da quantidade gerada no estado durante o horizonte temporal do projeto, ou seja, a geração aumentou de 741.201.85 toneladas (2016) para 1.003.750,00 toneladas (2035). Além disso, é prevista uma geração total de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço de 17.553.813,60 toneladas durante o horizonte temporal do Plano.

Portanto, estima-se a geração de 5.492.588,28 toneladas de resíduos recicláveis e 9.844.178,67 toneladas de resíduos compostáveis e 2.217.046,66 toneladas de rejeitos durante o horizonte temporal do Plano.

Referente à quantidade de resíduos da construção civil gerada para o estado de Mato Grosso do Sul, estimou-se que durante o horizonte temporal do PERS (2016 a 2035) serão geradas um total de 17.360.933,00 toneladas de resíduos da construção civil. No que concerne aos resíduos volumosos, estima-se que durante o horizonte temporal serão geradas 1.592.516,99 toneladas de resíduos. Ainda, estima-se que do total de resíduos gerados uma quantidade de 796.258,50 toneladas de madeiras em peças, 398.129,25 toneladas de podas, 199.064,62 toneladas de classe B e 199.064,62 toneladas de rejeitos.

Com relação à geração de RLP seria crescente iniciando com 111.180,28 toneladas no ano de 2016 e atingindo um valor, aproximadamente 35,42% superior no ano de 2035, ou seja, 150.562,50 toneladas

A partir de informações apresentadas no Panorama de Resíduos Sólidos, no Brasil, apresentadas pela ABRELPE (2013), Mato Grosso do Sul apresenta um índice de geração de resíduos de serviço de saúde equivalente a 1,374 Kg/hab./ano, ou seja, considerando o crescimento populacional (população total) do Estado de Mato Grosso do Sul, estima-se que serão gerados um total de 4.573,81 toneladas de resíduos de serviços de saúde no ano de 2035, final do horizonte de planejamento.

Para os resíduos com logística reversa, estima-se que durante o período de 2016 e 2035 (horizonte temporal do referido plano) devem ser geradas 138.021,13 toneladas de resíduos eletroeletrônicos, 230.389.100,00 unidades de pilhas, 4.777.663,00 unidades de baterias, 66.564.320,00 unidades de lâmpadas fluorescentes e, ainda, 173.681,13 toneladas de resíduos de pneus.

Visando apresentar de maneira sistematizada os dados gerados e apresentados no presente PERS foi elaborada a Tabela 26.



Tabela 26 - Quadro síntese das estimativas das demandas do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul

PROGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																
Ano	População total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Atendida	Índice de Atendimento Total (%)	Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (kg/hab.dia)	Quantidade de resíduos sólidos urbanos (ton.)										
						Quantidade de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (ton.)	Quantidade de resíduos da construção civil (ton.)	Quantidade de Volumosos (ton.)	Quantidade de resíduos de limpeza pública (ton.)	Quantidade de resíduos de serviço de saúde (ton.)	Logística Reversa Obrigatória					TOTAL
											Eletroeletrônicos (ton.)	Pilhas (unidades)	Baterias (unidades)	Lâmpadas Fluorescentes (Unid.)	Pneus (ton.)	
2015	2.624.985	2.276.920	2.276.920	86,74%	0,874	726.360,95	744.643,80	68.306,10	108.954,14	3.606,73	5.919,99	9.881.833	204.923	2.855.072	7.612,46	1.665.404,17
2016	2.660.177	2.312.856	2.312.857	86,94%	0,878	741.201,85	756.396,80	69.382,85	111.180,28	3.655,08	6.013,43	10.037.800	208.158	2.900.136	7.714,51	1.695.544,80
2017	2.695.369	2.348.793	2.348.793	87,14%	0,882	756.148,60	768.149,80	70.463,25	113.422,29	3.703,44	6.106,86	10.193.762	211.392	2.945.196	7.816,57	1.725.810,81
2018	2.730.561	2.384.729	2.384.729	87,33%	0,886	771.197,55	779.902,80	71.540,00	115.679,63	3.751,79	6.200,30	10.349.724	214.626	2.990.256	7.918,63	1.756.190,70
2019	2.765.753	2.420.665	2.420.666	87,52%	0,890	786.352,35	791.655,80	72.616,75	117.952,85	3.800,14	6.293,73	10.505.691	217.860	3.035.316	8.020,68	1.786.692,30
2020	2.800.946	2.456.602	2.456.602	87,71%	0,894	801.613,00	803.408,80	73.697,15	120.241,95	3.848,50	6.387,17	10.661.653	221.095	3.080.380	8.122,74	1.817.319,31
2021	2.836.138	2.492.538	2.492.539	87,88%	0,897	816.070,65	815.158,15	74.773,90	122.410,60	3.896,85	6.480,60	10.817.620	224.329	3.125.440	8.224,80	1.847.015,55
2022	2.871.330	2.528.474	2.528.475	88,06%	0,900	830.604,95	826.911,15	75.854,30	124.590,74	3.945,21	6.574,04	10.973.582	227.563	3.170.500	8.326,86	1.876.807,25
2023	2.906.522	2.564.411	2.564.411	88,23%	0,903	845.215,90	838.664,15	76.931,05	126.782,39	3.993,56	6.667,47	11.129.544	230.797	3.215.564	8.428,91	1.906.683,43
2024	2.941.714	2.600.347	2.600.348	88,40%	0,906	859.910,80	850.417,15	78.007,80	128.986,62	4.041,92	6.760,90	11.285.511	234.032	3.260.624	8.530,97	1.936.656,16
2025	2.976.906	2.636.284	2.636.284	88,56%	0,908	873.718,75	862.170,15	79.088,20	131.057,81	4.090,27	6.854,34	11.441.473	237.266	3.305.684	8.633,03	1.965.612,55
2026	3.012.099	2.672.220	2.672.220	88,72%	0,910	887.577,80	873.923,15	80.164,95	133.136,67	4.138,62	6.947,77	11.597.435	240.500	3.350.748	8.735,09	1.994.624,05
2027	3.047.291	2.708.156	2.708.157	88,87%	0,912	901.491,60	885.676,15	81.241,70	135.223,74	4.186,98	7.041,21	11.753.402	243.735	3.395.808	8.837,14	2.023.698,52
2028	3.082.483	2.744.093	2.744.093	89,02%	0,914	915.456,50	897.429,15	82.322,10	137.318,48	4.235,33	7.134,64	11.909.364	246.969	3.440.868	8.939,20	2.052.835,40
2029	3.117.675	2.780.029	2.780.029	89,17%	0,915	928.461,45	909.182,15	83.398,85	139.269,22	4.283,69	7.228,08	12.065.326	250.203	3.485.928	9.041,26	2.080.864,70
2030	3.152.867	2.815.965	2.815.966	89,31%	0,916	941.488,30	920.935,15	84.475,60	141.223,25	4.332,04	7.321,51	12.221.293	253.437	3.530.992	9.143,31	2.108.919,16
2031	3.188.059	2.851.902	2.851.902	89,46%	0,917	954.544,35	932.684,50	85.556,00	143.181,65	4.380,39	7.414,95	12.377.255	256.672	3.576.052	9.245,37	2.137.007,21
2032	3.223.251	2.887.838	2.887.839	89,59%	0,918	967.629,60	944.437,50	86.632,75	145.144,44	4.428,75	7.508,38	12.533.222	259.906	3.621.116	9.347,43	2.165.128,85
2033	3.258.444	2.923.774	2.923.775	89,73%	0,918	979.670,95	956.190,50	87.713,15	146.950,64	4.477,10	7.601,82	12.689.184	263.140	3.666.176	9.449,49	2.192.053,65
2034	3.293.636	2.959.711	2.959.711	89,86%	0,918	991.708,65	967.943,50	88.789,90	148.756,30	4.525,46	7.695,25	12.845.146	266.374	3.711.236	9.551,54	2.218.970,60
2035	3.328.828	2.995.647	2.995.648	89,99%	0,918	1.003.750,00	979.696,50	89.866,65	150.562,50	4.573,81	7.788,68	13.001.113	269.609	3.756.300	9.653,60	2.245.891,74

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4. ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO E PROPOSIÇÃO DOS ARRANJOS INTERMUNICIPAIS

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano referente a proposição de Arranjos Intermunicipais no estado de Mato Grosso do Sul, foi necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas locais, bem como das necessidades dos habitantes na esfera abrangida pelo projeto.

Por envolver certo horizonte de tempo futuro (20 anos), houve a necessidade de se projetar a estimativa de alguns dados, principalmente quantitativos, para que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS) seja efetivamente aplicável e eficaz durante no mínimo, o qual é período pré-estabelecido de 2016 a 2035.

A elaboração do estudo de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul para a gestão de Resíduos Sólidos consistiu em uma etapa fundamental para a construção do presente Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul, uma vez que, ofereceu subsídios tanto para a estruturação da proposta de gestão associada quanto para definição das diretrizes e estratégias a serem seguidas na etapa de execução dos programas, projetos e ações propostos.

A regionalização do estado de Mato Grosso do Sul foi realizada com base nos princípios norteadores para gestão associada, em parâmetros técnicos pré-determinados e em cenários de regionalização pré-definidos. Desta forma, a partir da análise dos princípios definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010), principalmente, aqueles correlacionados ao estudo de regionalização, definiram-se as premissas fundamentais para regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul.

Em seguida, foram identificados os parâmetros utilizados para subsidiar tecnicamente o estudo de regionalização sendo eles: identificação das centralidades urbanas do estado de Mato Grosso do Sul; levantamento das regionalizações existentes para Mato Grosso do Sul (Consórcios Públicos Intermunicipais, Arranjos Intermunicipais, Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul, Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Mato Grosso do Sul e a Divisão Urbano Regional do Brasil apresentada por IBGE-2013); identificação dos aterros sanitários existentes; apresentação das distâncias entre os municípios; e caracterização das malhas rodoviárias do estado de Mato Grosso do Sul.

A partir dos parâmetros identificados, foram definidos três cenários de regionalização levando em consideração situações distintas de planejamento, onde nesta etapa será definida a alternativa mais viável para a regionalização de Mato Grosso do Sul no ponto de vista técnico, social, econômico e ambiental a qual embasará o planejamento proposto para este Plano.

Logo, após a análise dos três cenários de referência, foi necessária a definição de novas hipóteses de arranjos os quais representavam a combinação de dois ou mais municípios de diferentes arranjos já apresentados no Cenário 3 de modo que se chegasse à regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul que apresenta maior viabilidade técnica, econômica, social e ambiental. Desta forma, ficou definido que o Cenário 3 apresentaria 7 hipóteses distintas.

Seguindo essa premissa, a primeira etapa para a Proposição dos Arranjos Intermunicipais consistiu no levantamento de dados secundários referentes à população dos

municípios sul-mato-grossense, quantificando-a e qualificando-a (trabalho este realizado na fase de proposição e prognóstico).

Sequencialmente, foram definidas metas de recuperação para os resíduos secos (resíduos recicláveis) e resíduos compostáveis (matéria orgânica) de acordo com o estabelecido no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Consecutivamente, foi realizado estudo para a identificação de áreas favoráveis à disposição final de rejeitos, em Mato Grosso do Sul.

A partir dos valores obtidos de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, índice de recuperação dos resíduos secos e compostáveis, calculou-se os custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo (quando necessárias) que cada município teria durante o horizonte do Plano (2016 – 2035) para os cenários definidos no estudo de regionalização, sendo eles:

- ✓ Cenário 1 – Situação atual;
- ✓ Cenário 2 – Centralidades Urbanas; e
- ✓ Cenário 3 – Parâmetros Técnicos:
 - Hipótese A;
 - Hipótese B;
 - Hipótese C;
 - Hipótese D;
 - Hipótese E;
 - Hipótese F;
 - Hipótese G.

A partir dos valores apresentados nos três cenários de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul (considerando que o Cenário 3 apresentou 7 hipóteses distintas), juntamente, com informações obtidas a partir de vistorias técnicas *in loco*, foi possível definir que para o estado de Mato Grosso do Sul é necessária a formalização de 11 (onze) modelagens de cooperação federativa para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados sendo fator ponderante a possibilidade de organizar subsídios técnicos para apoiar a formulação, o planejamento e a gestão das políticas públicas de desenvolvimento regional, requisitos fundamentais para o desenvolvimento físico-territorial, socioeconômico e ambiental equilibrado.

Importante destacar que esta proposta deixa de lado a excessiva individualização dos serviços de manejo resíduos sólidos com enorme ônus financeiro para os municípios, especialmente aqueles de pequeno porte, assim como garante um modelo de regionalização viável a nível estadual do ponto de vista econômico quando comparado com as propostas já apresentadas, que, via de regra, foram formuladas considerando-se visões de planejamento municipais e/ou intermunicipais com abrangência restrita.

Ressalta-se que os custos calculados se referem aos valores presentes, ou seja, fatores de mercado e à necessidade de atendimento a novas exigências legais, as quais podem interferir e alterar os valores expostos.

A proposta permite a ampliação da escala de prestação dos serviços de resíduos sólidos com a correspondente redução de custos de investimentos em implantação e operação de

aterros sanitários, o que atende, a mesmo tempo, a universalização dos serviços com a devida busca da sustentabilidade financeira.

Cita-se ainda que, para o atendimento das metas de recuperação, cabe a cada município a implantação de infraestruturas mínimas para a execução dos serviços, sendo elas: unidade de triagem de resíduos sólidos, unidade de compostagem, unidade de transbordo, dentre outras.

Partindo dessa premissa, o presente capítulo apresenta a proposição de arranjos intermunicipais para o estado de Mato Grosso do Sul, construída a partir da melhor viabilidade técnica, social e econômica, com base na qual foi estruturado o planejamento estratégico que compõe o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS), tornando-o um instrumento de gestão aplicável, capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e manutenção de um meio ambiente saudável e equilibrado.

4.1 ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

A elaboração do estudo de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul para a gestão de Resíduos Sólidos consiste em uma etapa fundamental para estruturação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. É o momento no qual foram desenvolvidos os subsídios para a estruturação da proposta de gestão associada que integrará o referido Plano e que será considerada para definição das diretrizes e estratégias a serem seguidas na etapa de execução dos programas, projetos e ações propostos.

A regionalização do estado de Mato Grosso do Sul foi realizada com base nos princípios norteadores para gestão associada, em parâmetros técnicos pré-determinados e em cenários de regionalização pré-definidos.

Desta forma, a partir da análise dos princípios definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010), principalmente, àqueles correlacionados ao estudo de regionalização definiu-se as premissas fundamentais para regionalização do estado de Mato Grosso do Sul.

Em seguida, foram identificados os parâmetros utilizados para subsidiar tecnicamente o estudo de regionalização sendo eles: identificação das centralidades urbanas do estado de Mato Grosso do Sul; levantamento das regionalizações existentes para Mato Grosso do Sul (Consórcios Públicos Intermunicipais, Arranjos Intermunicipais, Microrregiões do estado de Mato Grosso do Sul, Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Mato Grosso do Sul e a Divisão Urbano Regional do Brasil apresentada por IBGE - 2013); identificação dos aterros sanitários existentes; apresentação das distâncias entre os municípios; e caracterização das malhas rodoviárias do Estado de Mato Grosso do Sul.

A partir dos parâmetros identificados, foram definidos três cenários de regionalização considerando situações distintas de planejamento. Além disso, após a análise dos três Cenários de Referência foi necessária a definição de novas hipóteses de arranjos os quais representavam a combinação de dois ou mais municípios de diferentes arranjos já apresentados no Cenário 3 de modo que se chegasse à Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul que apresenta maior viabilidade técnica, econômica, social e ambiental.

Partindo desta premissa, o presente subcapítulo apresenta o estudo de regionalização para o Estado de Mato Grosso do Sul utilizado como embasamento para construção do planejamento estratégico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS).

4.1.1 Princípios norteadores da gestão regionalizada

O modelo de regionalização e a proposta de arranjos intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos no estado Mato Grosso do Sul devem solidificar-se sobre os princípios definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). Seguindo esta premissa, o art. 6º da referida Lei cita que são princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I. A prevenção e precaução;
- II. O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III. A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV. O desenvolvimento sustentável;
- V. A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI. A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania;
- IX. O respeito às diversidades locais e regionais;
- X. O direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI. A razoabilidade e a proporcionalidade.

A partir da análise dos princípios supracitados, principalmente, aqueles correlacionados ao estudo de regionalização, subentende-se como premissas fundamentais para a regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul:

- ✓ A segregação dos resíduos na origem;
- ✓ A destinação e o tratamento de resíduos sólidos próximos à geração;
- ✓ O aproveitamento de estruturas existentes (físicas e ou organizacionais) quando razoável.

4.1.2 Parâmetros utilizados para subsidiar os critérios de definição da regionalização

Antes de qualquer ação que vise a regionalização do estado para a gestão de resíduos sólidos e a definição dos arranjos intermunicipais mais favoráveis, verificou-se a necessidade de se levantar os parâmetros técnicos que subsidiarão os critérios de definição das regionalizações.

Partindo desta premissa, este subcapítulo apresentou a identificação das centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul por meio da ponderação de fatores como geração de resíduos sólidos urbanos, proximidade entre os municípios, existência de aterros sanitários e centralidades urbanas apresentados em outros estudos. Ademais, são levantadas as regionalizações existentes para Mato Grosso do Sul, sendo elas: Consórcios Públicos Intermunicipais, Arranjos Intermunicipais, Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul, Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Mato Grosso do Sul e a Divisão Urbano Regional do Brasil apresentada por IBGE (2013).

4.1.2.1 Levantamento das regionalizações existentes

Antes de qualquer definição de regionalização para disposição final de resíduos sólidos do estado de Mato Grosso do Sul, deve-se levantar as regiões pré-existentes. Partindo desta premissa, este subcapítulo visa descrever as principais regionalizações já definidas no estado de Mato Grosso do Sul, sendo elas:

- Consórcios Públicos Intermunicipais;
- Arranjos Intermunicipais;
- Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG);
- Microrregiões de Mato Grosso do Sul; e
- Divisão Urbano Regional do Brasil.

4.1.2.1.1 Consórcios públicos intermunicipais

Os consórcios públicos, assunto bastante difundido nos últimos anos, principalmente depois da instituição da Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005 que preconiza normas gerais de contratação de Consórcios Públicos que são parcerias formadas por dois ou mais entes federados (municípios), para realização de atividades com objetivos de interesse comum. De maneira geral, os consórcios visam viabilizar, por meio de ações e políticas públicas, a solução de problemas comuns entre os municípios de modo que pequenos municípios possam agir em parceria e, com ganho de escala, melhorando sua capacidade técnica, gerencial e financeira.

Desta forma, atualmente existem, no estado de Mato Grosso do Sul, apenas seis Consórcios Públicos instituídos, de modo que 88,61% dos municípios, ou seja, 70 sedes municipais encontram-se incluídas em algum dos referidos consórcios. Desta forma, o Quadro 32 e a Figura 79 apresentam os Consórcios Intermunicipais existentes e seus respectivos municípios integrantes.

Quadro 32 – Consórcios Intermunicipais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul.

Consórcios Intermunicipais	Municípios Integrantes
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia (CIDECO)	Glória de Dourados, Deodápolis, Jatei, Vicentina, Fátima do Sul, Itaporã, Douradina, Rio Brilhante, Novo Horizonte do Sul e Nova Alvorada do Sul.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento da Costa Leste (CIDECOL)	Água Clara, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Ribas do Rio Pardo, Selvíria e Três Lagoas.
Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias Hidrográficas do Rio Miranda e Apa (CIDEMA)	Anastácio, Antônio João, Aquidauana, Bela Vista, Bonito, Camapuã, Caracol, Corguinho, Corumbá, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Ladário, Maracaju, Miranda, Nioaque, Porto Murtinho, Rio Negro, Rochedo e Sidrolândia.
Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema (CODEVALE)	Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari (COINTA)	Alcinópolis, Bandeirantes, Costa Rica, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.
Consórcio Intermunicipal para Desenvolvimento Sustentável da Região Sul de Mato Grosso do Sul (CONISUL)	Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Eldorado, Iguatemi, Itaquirai, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Insta observar que, caso um conjunto de municípios identifique como opção tecnicamente, ambiental e economicamente mais viável a gestão associada, e os referidos municípios já estejam inseridos em um mesmo Consórcio Público já instituído, a efetivação da prestação por gestão associada necessitará apenas da formalização do contrato de rateio e do contrato de programa, uma vez que a constituição do consórcio, do protocolo de intenções, dos contratos de consórcio e dos estatutos foram etapas já executadas para formalização do Consórcio Público pré-existente.

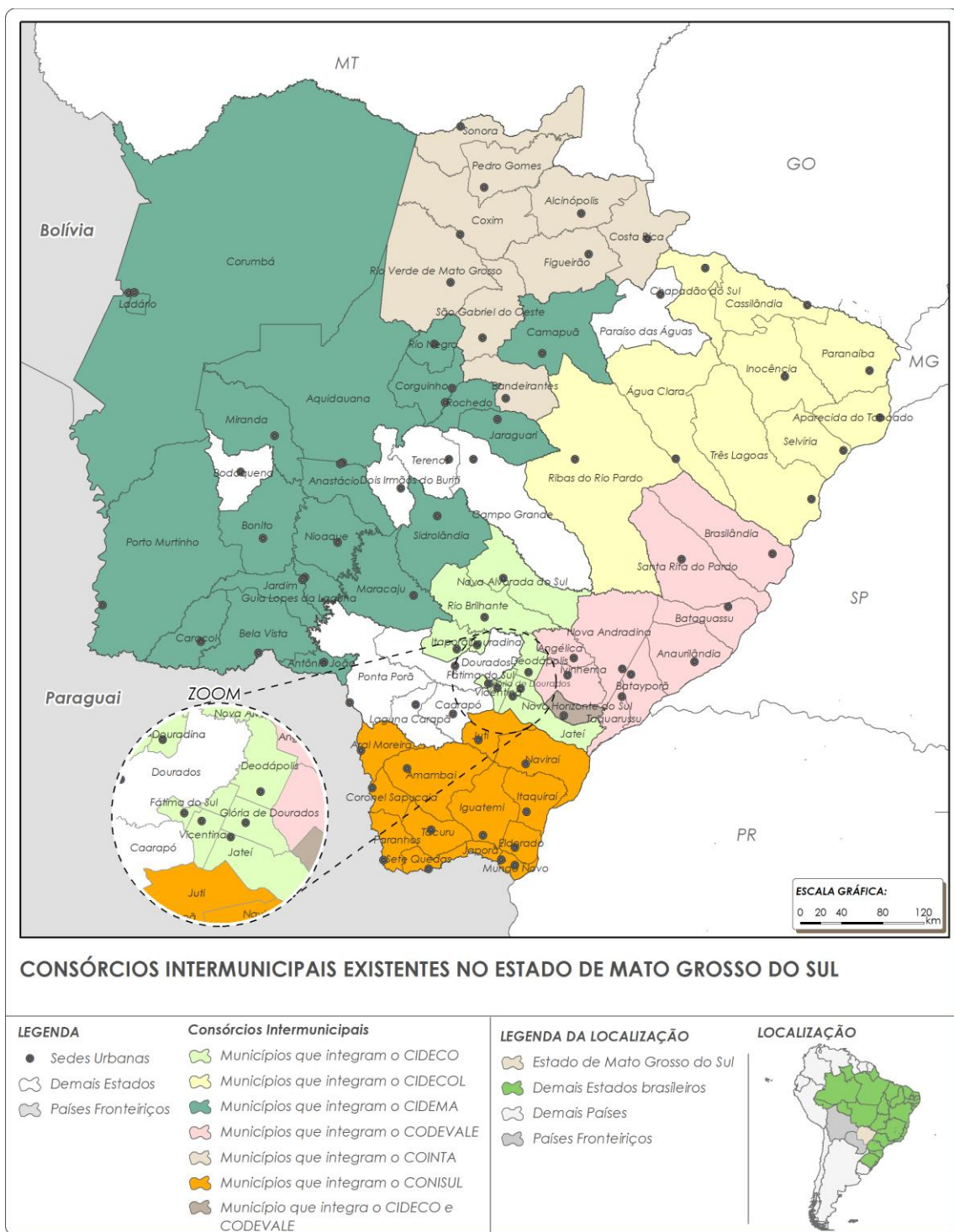


Figura 79 – Consórcios Intermunicipais existentes no estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.2.1.2 Arranjos intermunicipais

A Lei Federal nº 12.305 define em seu Artigo 19 que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverão apresentar em seus estudos a identificação das possibilidades de implantação de soluções consociadas ou compartilhadas com outros Municípios considerando, critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

Partindo desta premissa, os Planos Municipais/Intermunicipais finalizados no estado de Mato Grosso do Sul apresentam em seus estudos a proposição de arranjos intermunicipais para a gestão associada de resíduos sólidos, sendo estes apresentados no Quadro 33 e a Figura 80.

Quadro 33 – Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Planejamento	Arranjo Intermunicipais definidos por meio de estudo de viabilidade	Municípios sede
PIGIRS-CIDEMA	Jardim, Nioaque, Guia Lopes da Laguna, Bonito e Bela Vista	Jardim
	Caracol e Porto Murtinho	Porto Murtinho
	Corguinho, Rochedo e Rio Negro	Corguinho
	Anastácio, Bodoquena e Miranda	Anastácio
PIGIRS-BAT	Corumbá e Ladário	Ladário
	Alcinópolis e Figueirão	Alcinópolis
	Sonora, Pedro Gomes, Coxim e Rio Verde de Mato Grosso	Coxim
	São Gabriel do Oeste, Camapuã e Bandeirantes	Bandeirantes
PMGIRS - Paranaíba	Aparecida do Taboado, Paranaíba e Selvíria	Aparecida do Taboado
PMGIRS - Água Clara	Água Clara e Três Lagoas	Três Lagoas
PMGIRS – Rio Brilhante	Douradina, Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante	Rio Brilhante
PMGIRS – Três Lagoas	Aparecida do Taboado, Três Lagoas e Selvíria	Três Lagoas

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

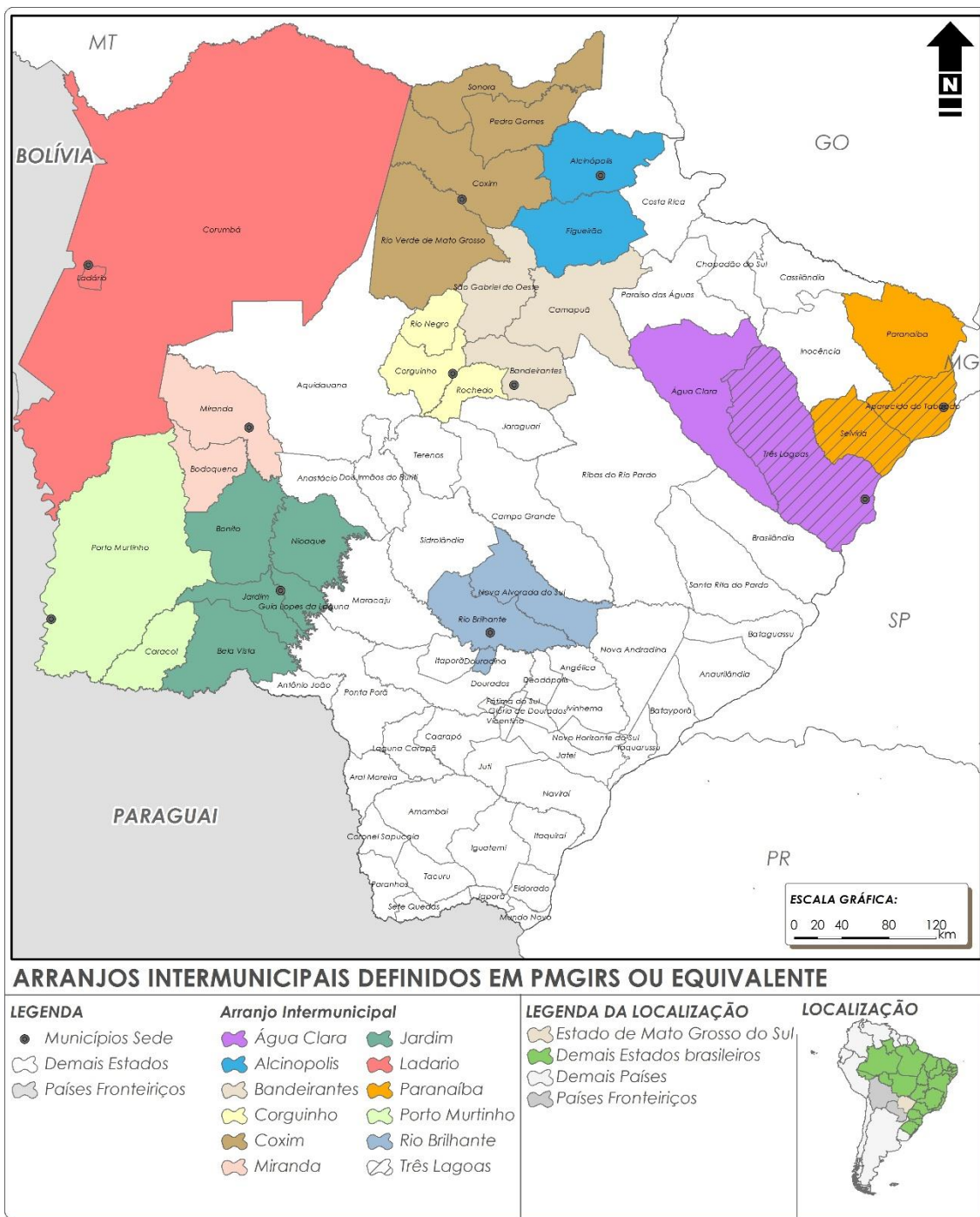


Figura 80 – Arranjos Intermunicipais Propostos nos Planos Municipais/Intermunicipais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.2.1.3 Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul

De acordo com informações do IBGE (1990), as microrregiões foram definidas como parte das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização do espaço, ou seja, são distribuições geográficas que apresentam como característica definidora a produção de informações de caráter multitemático das dimensões da realidade estadual: física, urbana, rural, econômica, social, política, as quais se referem a um conjunto de determinações

econômicas, políticas e sociais, com objetivos de auxiliar no planejamento municipal, bem como subsidiar estudos regionalizados e locais.

Desta forma, o IBGE definiu 11 microrregiões no Estado de Mato Grosso do Sul sendo estas apresentadas no Quadro 34 e ilustradas na Figura 81.

Quadro 34 – Divisão Microrregional de Mato Grosso do Sul.

Microrregião	Municípios Integrantes
MR – Iguatemi	Angélica, Deodápolis, Ivinhema, Novo Horizonte do Sul, Glória de Dourados, Jateí, Naviraí, Itaquirai, Iguatemi, Eldorado, Mundo Novo, Japorã, Sete Quedas, Tacuru, Paranhos e Coronel Sapucaia.
MR – Baixo Pantanal	Corumbá, Ladário e Porto Murtinho.
MR - Paranaíba	Aparecida do Taboado, Inocência, Paranaíba e Selvíria.
MR – Três Lagoas	Água Clara, Brasilândia, Santa Rita do Pardo, Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas.
MR – Alto Taquari	Alcinópolis, Camapuã, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.
MR – Campo Grande	Bandeirantes, Campo Grande, Corguinho, Jaraguari, Rio Negro, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.
MR – Aquidauana	Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti e Miranda.
MR – Cassilândia	Costa Rica, Chapadão do Sul, Cassilândia e Paraíso das Águas.
MR – Nova Andradina	Anaurilândia, Bataguassu, Bataiporã, Nova Andradina e Taquarussu.
MR – Bodoquena	Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim e Nioaque.
MR - Dourados	Antônio João, Ponta Porã, Aral Moreira, Laguna Carapã, Amambai, Juti, Caarapó, Fátima do Sul, Vicentina, Dourados, Douradina, Itaporã, Rio Brilhante, Maracaju e Nova Alvorada do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE (1990).

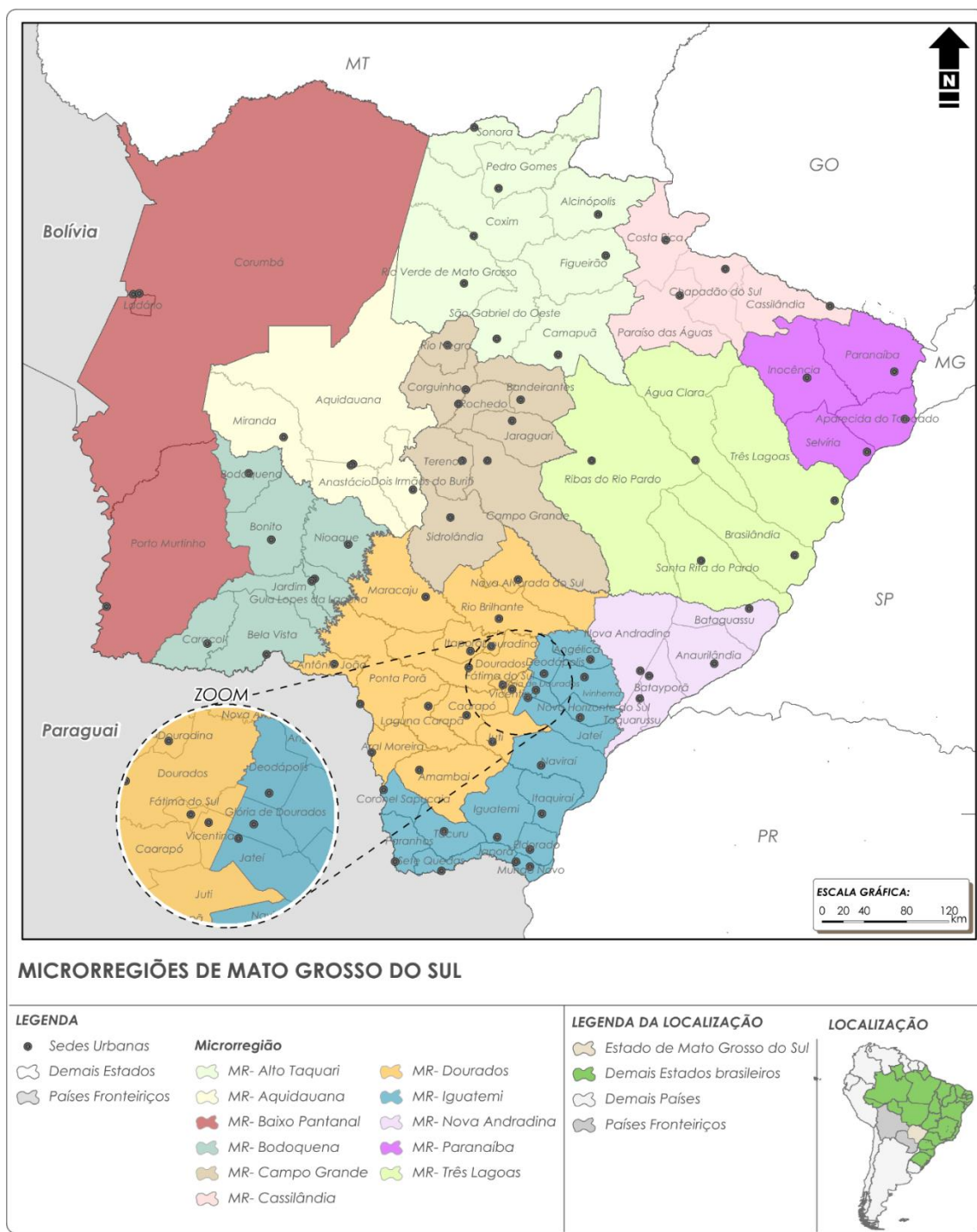


Figura 81 – Microrregiões do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE (1990).

4.1.2.1.4 Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG)

Instituída pela Lei Estadual nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002, a Política Estadual de Recursos Hídricos representou um avanço na direção da sustentabilidade desejada para o estado de Mato Grosso do Sul. Neste sentido, a antiga SEMAC (Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento da Ciência e Tecnologia), em conjunto com os consultores do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, dividiu o estado em Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) que correspondem às sub-bacias das regiões hidrográficas do Paraná e do Paraguai presentes em Mato Grosso do Sul (PERH-MS, 2012).

Desta forma, Mato Grosso do Sul foi dividido em 15 UPGs, sendo 09 (nove) situadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná e seis na do Rio Paraguai, cujos nomes correspondem à toponímia do seu rio principal (Figura 82). Dentre as unidades, destaca-se a UPG do APA com área total de 187.363,301 km², correspondendo a 35,55% do estado de Mato Grosso do Sul. Em contrapartida, a UPG do Rio Aporé apresenta área total de 2.756,724 km² (0,52% de Mato Grosso do Sul).

Insta observar que a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007) que define um conjunto de diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, dentre as quais se incluem os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, expõe em uma de suas diretrizes a adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações.

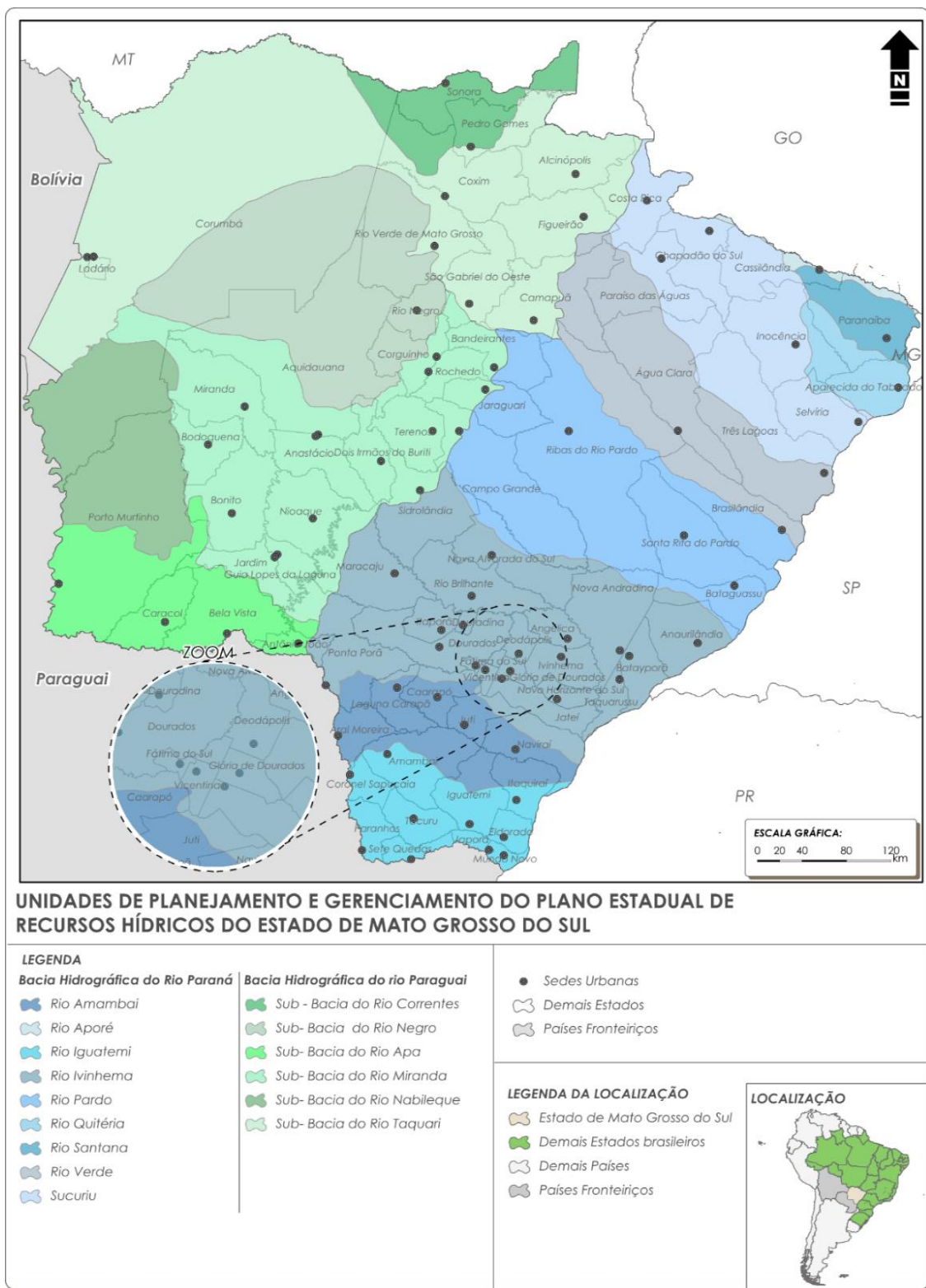


Figura 82 – Unidades de Planejamento e Gerenciamento adotadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de informações do PERH-MS, 2010.



4.1.2.1.5 Divisão Urbano Regional do Brasil

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), elaborou um estudo denominado Divisão Urbano Regional que teve como objetivo delimitar regiões, com base no Projeto de Regiões de Influências das Cidades (REGIC) realizado em 2007 (IBGE), de modo a obter agregados coesos de municípios.

Tendo por base o arcabouço conceitual-metodológico desenvolvido no Projeto Regiões de Influência das Cidades (REGIC), a Divisão Urbano-Regional se constitui em um recorte territorial em três diferentes níveis escalares que recobre todo o território Nacional (IBGE, 2013).

O presente estudo identificou regiões em três escalas de referência, nomeadas como Regiões Ampliadas de Articulação Urbana, Regiões Intermediárias de Articulação Urbana e Regiões Imediatas de Articulação Urbana. Seguindo esta premissa, a Figura 83 apresenta a regionalização definida para o Estado de Mato Grosso do Sul a partir das Regiões Imediatas de Articulação Urbana.

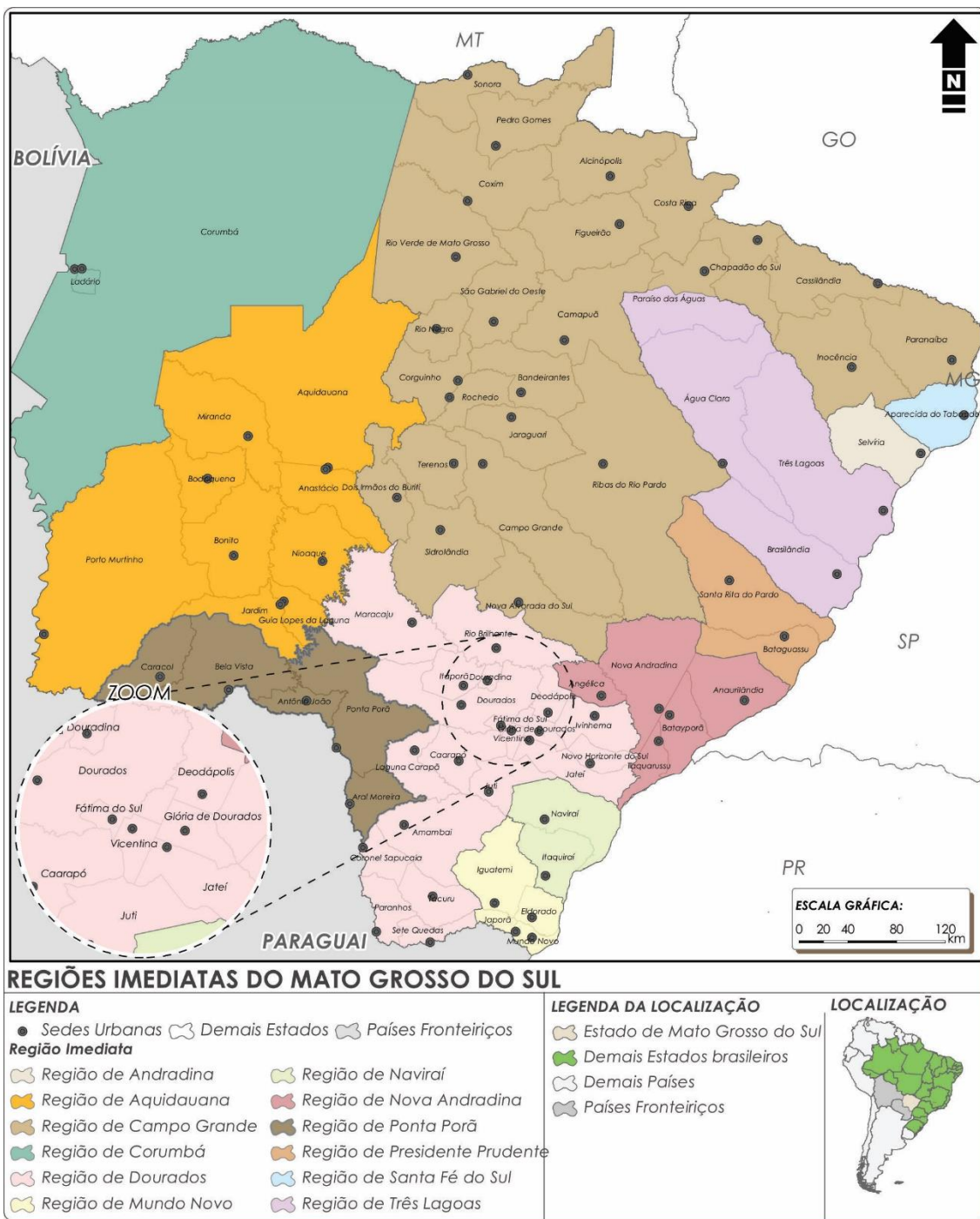


Figura 83 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul a partir do Estudo de Divisão Urbano Regional das Regiões Imediatas de Articulação Urbana.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do IBGE, 2013.

Importante se faz observar que o referido estudo, além de utilizado como parâmetro para subsidiar os Cenários de Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul, também será apresentado como um dos parâmetros utilizados para a definição da metodologia utilizada para identificação das centralidades urbanas (ver subcapítulo 4.1.2.5).

4.1.2.2 Identificação dos aterros sanitários existentes

A partir do levantamento apresentado no diagnóstico situacional do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS), observou-se a existência de apenas 09 aterros sanitários operando no Estado, sendo que destes, 22,22% (02 unidades) são particulares. Partindo desta premissa, a Figura 84 apresenta a localização dos aterros sanitários em operação no Estado de Mato Grosso do Sul.

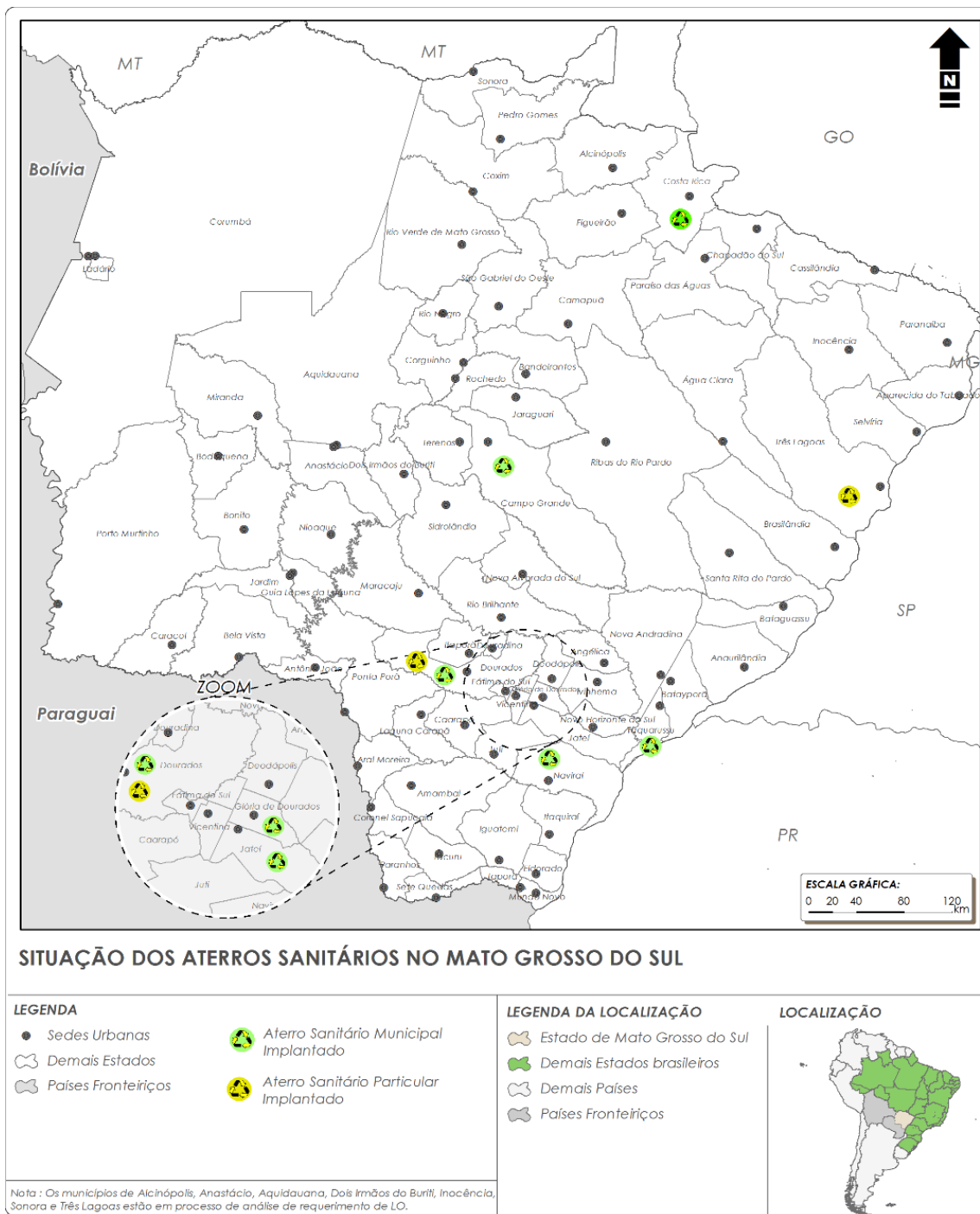


Figura 84 – Aterros sanitários em operação no Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.2.3 Distância entre os municípios

Um dos fatores preponderantes na definição de arranjos intermunicipais é a distância entre os municípios, uma vez que a logística e o transporte são os responsáveis por um dos principais custos envolvidos no compartilhamento de unidade de destinação e disposição final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos.

Referente aos municípios de Mato Grosso do Sul, observou-se que as distâncias variam de 4,9 km (distância entre Aquidauana e Anastácio) à 896 km (distância entre Porto Murtinho e Aparecida do Taboado). Destaca-se que a distância média entre os municípios observada para o Estado de Mato Grosso do Sul foi de 384 km.

Destaca-se que um dos principais fatores da definição da regionalização para disposição final ambientalmente adequada por meio da gestão associada é a distância entre os municípios e o local do aterro sanitário, uma vez que, dependendo da distância a ser percorrida, o arranjo se torna inviável do ponto de vista econômico e financeiro.

Neste sentido, conforme se observará nos itens 3.5 e 3.6, a distância entre os municípios foi um dos fatores ponderados na metodologia aplicada no presente estudo de regionalização.

4.1.2.4 Malha rodoviária

Para a regionalização e gestão integrada dos resíduos sólidos, necessário se faz analisar as infraestruturas viárias de ligação entre os municípios, identificando assim as possíveis lógicas de polarização.

O estado de Mato Grosso do Sul apresenta malha rodoviária com 15.297,23 quilômetros de extensão que interligam as áreas urbanas dos municípios, inclusive os distritos e outras localidades urbanas, sendo que destes, 5.965,99 quilômetros são pavimentados e 9.331,24 não tem pavimentação asfáltica. Destaca-se ainda que 24,87% (3.804,95 km) são rodovias federais e 75,13% (11.492,28 km) são rodovias em nível estadual (Figura 85).

No ano de 2014, foi realizada uma pesquisa pela Confederação Nacional de Transporte (CNT) acerca das condições das rodovias nos Estados Brasileiros. A pesquisa foi baseada em critérios de engenharia viária e análise estatística e possui caráter estritamente qualitativo, sendo realizada nas rodovias federais pavimentadas e trechos de rodovias estaduais de acordo com sua relevância (volume de tráfego, importância socioeconômica e estratégica para o desenvolvimento da região, contribuição à integração com outros modos de transporte – ferrovias, hidrovias e portos (CNT, 2014).

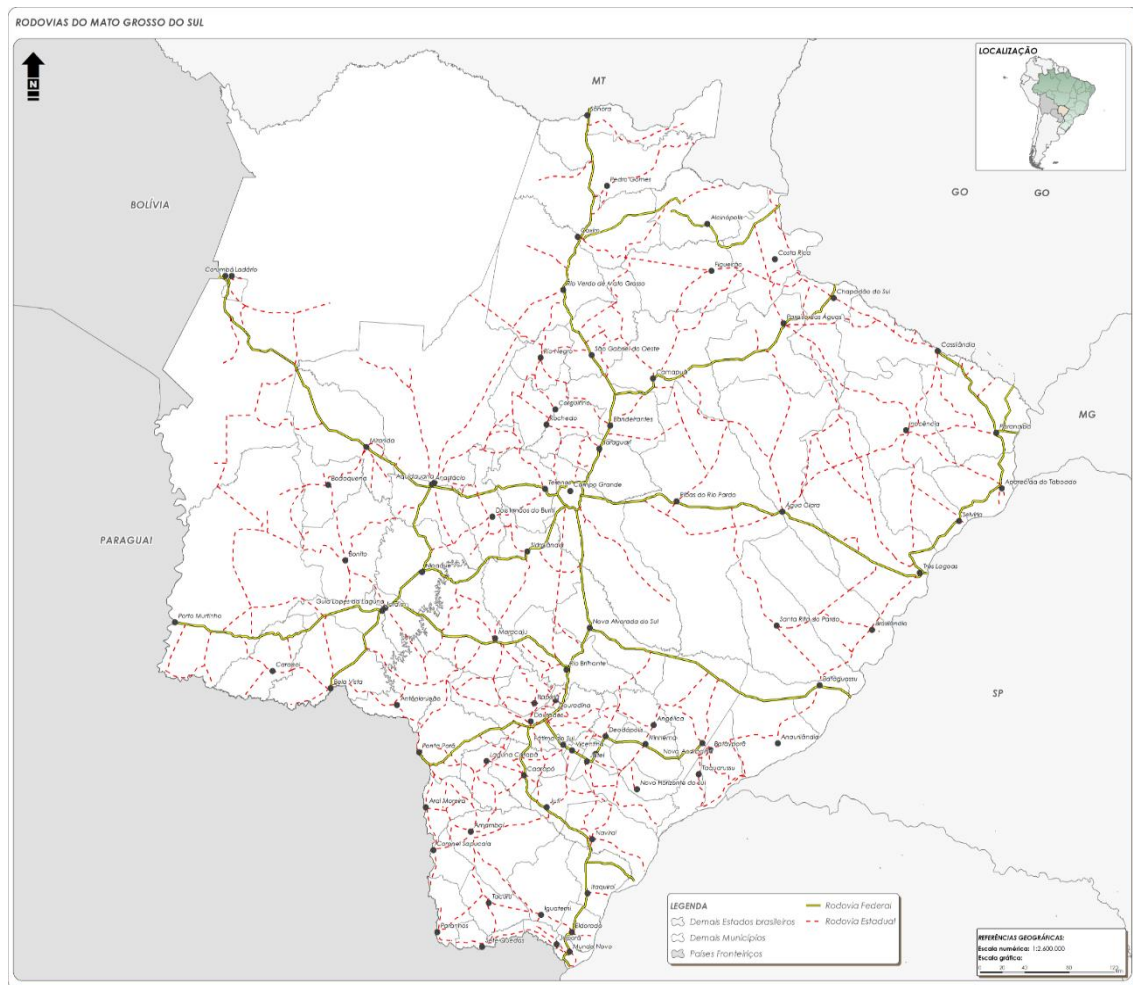


Figura 85 – Malha rodoviária do Estado Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Seguindo esta premissa, o Quadro 35 apresenta a situação das principais rodovias federais e estaduais do estado de Mato Grosso do Sul. Destaca-se que estes dados serão utilizados para definição da melhor alternativa de via para encaminhamento dos resíduos sólidos à disposição final consorciada, ambientalmente, adequada no capítulo que trata da proposição de arranjos intermunicipais.

Quadro 35 – Situação das principais rodovias do Estado de Mato Grosso do Sul

Rodovia	Ext. Total (km)	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
MS-134	55	Regular	Bom	Regular	Regular
MS-134/BR-376	12	Regular	Regular	Bom	Ruim
MS-217/BR-359	05	Ruim	Péssimo	Regular	Ruim
MS-240	80	Regular	Regular	Bom	
MS-276	28	Regular	Regular	Bom	Ruim
MS-306	103	Ruim	Regular	Regular	
MS-377	128	Ruim	Regular	Regular	
MS-395	68	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
MS-444	07	Regular	Regular	Bom	Ruim
MS-480	30	Bom	Regular	Bom	Bom
BR-158	361	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-163	845	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-060	676	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-262	772	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-267	687	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-359	239	Bom	Ótimo	Bom	Regular
BR-376	181	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-419	147	Regular	Bom	Regular	Ruim
BR-436	15	Regular	Regular	Ruim	Bom
BR-463	113	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-483	08	Ruim	Péssimo	Ruim	Ruim
BR-487	106	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-497	22	Ruim	Péssimo	Ruim	Ruim

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado do Boletim de Pesquisa de Rodovias (CNT, 2014).

4.1.2.5 Metodologia utilizada para a identificação das centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul

Antes de qualquer ação de planejamento referente à regionalização do estado de Mato Grosso do Sul para a gestão de resíduos sólidos, faz-se necessário levantar os municípios que são caracterizados como centralidades urbanas, ou seja, municípios com capacidade técnica e operacional para sediar um aterro sanitário para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados, bem como representar a região como o município sede em outras ações e iniciativas referentes à gestão de resíduos sólidos.

Desse modo, para se ponderar a capacidade de um município se tornar uma centralidade urbana, diversos fatores devem ser considerados, dentre os quais cita-se: geração de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço, proximidade entre os municípios, existência de aterro sanitário no município e centralidades urbanas definidas em outros estudos.

Destaca-se que foi considerado que os aspectos ponderados para definição das centralidades possuem pesos diferentes (Fator Peso - FP), uma vez que, aspectos como geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, são mais importantes para definição das centralidades urbanas para a gestão de resíduos sólidos do que, por exemplo, o fato de um município estar inserido em uma regionalização pré-existente, uma vez que o quantitativo de resíduos gerados impacta a viabilidade do sistema proposto durante todo o horizonte do projeto, sendo fator decisivo para viabilizar ou inviabilizar um aterro sanitário intermunicipal.

Referente ao estado de Mato Grosso do Sul, a partir das estimativas de geração *per capita* de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviço, obteve-se uma geração total diária de 1.892,82 toneladas de resíduos. Dentre os municípios, destaca-se Campo Grande com geração de 828,60 toneladas por dia, ou seja, 43,77% da geração diária estadual. Em contrapartida, o município de Jateí apresenta menor geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço entre os municípios do Estado, ou seja, 0,51 toneladas por dia (Figura 86).

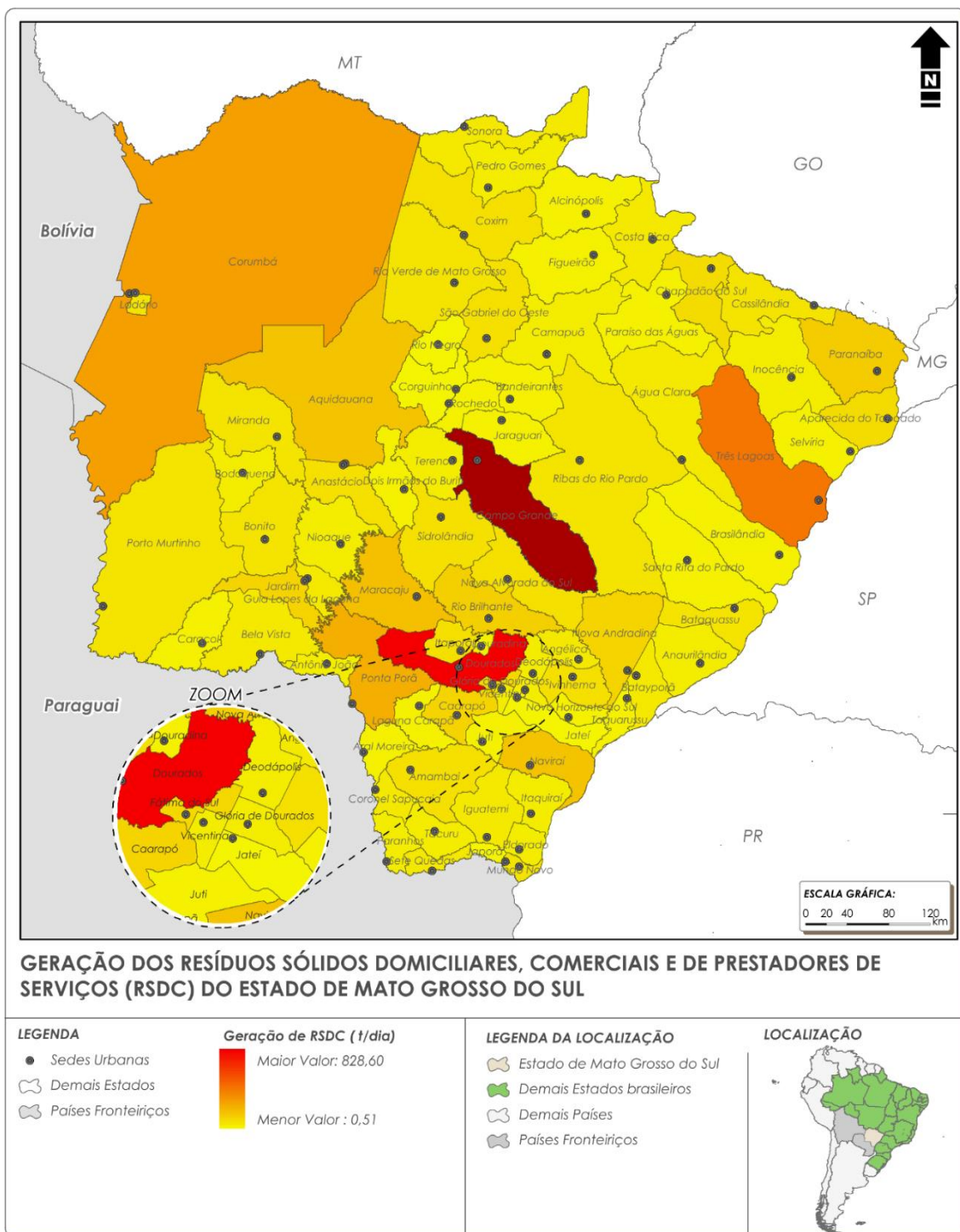


Figura 86 – Geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço dos municípios inseridos no Estado de Mato Grosso do Sul, em toneladas dias.
 Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ressalta-se que a geração de resíduos sólidos urbanos pode sofrer alterações de uma localidade para outra, bem como variações durante o ano e com o passar dos anos. Isto se deve ao fato da geração de resíduos sólidos urbanos ser influenciada por diversos fatores, dentre eles: a quantidade populacional, o clima, o desenvolvimento industrial, as condições socioeconômicas (renda *per capita*), os hábitos populacionais, o fluxo turístico, dentre outros, que implicam em uma sazonalidade durante o ano.

Assi, a partir dos valores de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço apresentados pelos municípios de Mato Grosso do Sul, adotou-se nota de 1 a 10 para cada um dos municípios conforme método apresentado a seguir:

- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço \geq 50 toneladas por dia, valor igual a 10;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 50 e ≥ 40 toneladas por dia, valor igual a 9;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 40 e ≥ 30 toneladas por dia, valor igual a 8;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 30 e ≥ 25 toneladas por dia, valor igual a 7;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 25 e ≥ 20 toneladas por dia, valor igual a 6;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 20 e ≥ 17 toneladas por dia, valor igual a 5;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 17 e ≥ 15 toneladas por dia, valor igual a 4;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 15 e ≥ 13 toneladas por dia, valor igual a 3;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 13 e ≥ 10 toneladas por dia, valor igual a 2;
- ✓ Se geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço < 10 toneladas por dia, valor igual a 1.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) elaborou um estudo denominado Divisão Urbano Regional que teve como objetivo delimitar regiões com base no Projeto de Regiões de Influências das Cidades (REGIC) realizado em 2007 (IBGE), de modo a obter agregados coesos de municípios.

Tendo por base, o arcabouço conceitual-metodológico desenvolvido no Projeto Regiões de Influência das Cidades (REGIC), a Divisão Urbano-Regional se constitui em um recorte territorial em três diferentes níveis escalares que recobre todo o território Nacional (IBGE, 2013).

Uma das especificidades inerentes ao estudo é a identificação de municípios polos de cada região (centralidades) a partir de traços característicos como a capacidade de polarizar um número grande de municípios no atendimento a bens e serviços de alta complexidade.

A partir dos resultados, verificou-se que o IBGE define como centralidades no Estado de Mato Grosso do Sul os municípios de Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Dourados, Mundo Novo, Naviraí, Nova Andradina, Ponta Porã e Três Lagoas. Desta forma, adotou-se a seguinte pontuação para a referida ponderação:

- ✓ Municípios considerados centralidades de acordo com o estudo do IBGE (2013): valor igual a 10;
- ✓ Demais municípios de Mato Grosso do Sul: valor igual a 0.

Referente à forma de disposição final dos resíduos sólidos, consideraram-se os dados apresentados pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) referentes à atual forma de disposição final e as etapas em que se encontram o processo de licenciamento para implantação de aterro sanitário, no ano de 2014. Desta forma, foram atribuídas notas de 0 a 10 conforme apresentado a seguir:

- ✓ Existência de aterro sanitário devidamente licenciado em fase de operação, valor igual a 10;
- ✓ Existência de vazadouro a céu aberto com aterro sanitário devidamente licenciado em fase de implantação, valor igual a 8;
- ✓ Existência de vazadouro a céu aberto com aterro sanitário em fase de licenciamento ambiental para Instalação, valor igual a 3;
- ✓ Existência de vazadouro a céu aberto com aterro sanitário em fase de licenciamento ambiental prévio, valor igual a 2;
- ✓ Existência de vazadouro a céu aberto com aterro sanitário planejado, porém sem processo de licenciamento iniciado, valor igual a 1;
- ✓ Existência de vazadouro a céu aberto sem planejamento para implantação de aterro sanitário, valor igual a 0.

Para a definição da quantidade de municípios próximos às centralidades, realizou-se um levantamento da quantidade de sedes urbanas distantes no máximo 120 km de cada município do estado de Mato Grosso do Sul. A partir dos resultados obtidos foram atribuídas notas de 1 a 10 pelo seguinte método:

- ✓ Se número de municípios for > 13 , valor igual a 10;
- ✓ Se número de municípios for <13 e ≥ 11 , valor igual a 9;
- ✓ Se número de municípios for <11 e ≥ 9 , valor igual a 8;
- ✓ Se número de municípios for < 9 e ≥ 7 , valor igual a 7;
- ✓ Se número de municípios for <7 e ≥ 6 , valor igual a 6;
- ✓ Se número de municípios for <6 e ≥ 5 , valor igual a 5;
- ✓ Se número de municípios for <5 e ≥ 4 , valor igual a 4;
- ✓ Se número de municípios for <4 e ≥ 3 , valor igual a 3;
- ✓ Se número de municípios for <3 e ≥ 2 , valor igual a 2;
- ✓ Se número de municípios for < 2 , valor igual a 1.

A partir das ponderações realizadas para definição das centralidades do estado de Mato Grosso do Sul para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, definiram-se fatores de peso para cada uma das análises, conforme apresentado no Quadro 36.

Quadro 36 – Características gerais das ponderações utilizadas para definição das centralidades municipais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Ponderação		Característica	Fator peso	
P ₁	Geração de resíduos sólidos urbanos	Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente nos municípios de Mato Grosso do Sul	FP ₁	X 6
P ₂	Centralidades	Municípios considerados centralidades no Estado de acordo com o estudo de Divisão Urbano Regional apresentado pelo IBGE (2013)	FP ₂	X 4
P ₃	Disposição Final	Forma de disposição e final dos rejeitos gerados em cada município de Mato Grosso do Sul	FP ₃	X 3
P ₄	Proximidades municipais	Quantidade de municípios distantes no máximo 120 km	FP ₄	X 2

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A partir dos valores apresentados para cada um dos métodos de cálculo do estudo de definição das centralidades do estado de Mato Grosso do Sul e a definição dos referidos fatores peso, calcularam-se os resultados municipais a partir da seguinte equação:

$$= \frac{(P_1 \times FP_1) + (P_2 \times FP_2) + (P_3 \times FP_3) + (P_4 \times FP_4)}{(FP_1 + FP_2 + FP_3 + FP_4)}$$

Onde,

- ✓ P₁ = Cálculo obtido a partir da geração municipal de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ P₂ = Cálculo obtido a partir das centralidades de Mato Grosso do Sul definidas no estudo de Divisão Urbano Regional apresentado pelo IBGE (2013);
- ✓ P₃ = Cálculo obtido a partir da situação atual da forma de disposição final dos resíduos sólidos;
- ✓ P₄ = Cálculo obtido a partir da delimitação da quantidade de sedes urbanas inseridas distantes no máximo 120 km;
- ✓ FP₁ = Fator peso definido para o cálculo da relevância da geração municipal de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ FP₂ = Fator peso definido para o cálculo das centralidades de Mato Grosso do Sul definido no estudo de Divisão Urbano Regional apresentado pelo IBGE (2013);
- ✓ FP₃ = Fator peso definido para o cálculo da relevância da situação atual da forma de disposição final dos resíduos sólidos;
- ✓ FP₄ = Fator peso definido para o cálculo da relevância da quantidade de sedes urbanas inseridas distantes no máximo 120 km;

A partir do estudo apresentado, definiram-se as centralidades de acordo com as pontuações que cada município obteve de acordo com a seguinte faixa:

- ✓ Centro 1, municípios com pontuação maior ou igual a 8,0;
- ✓ Centro 2, municípios com pontuação menor que 8,0 e maior ou igual a 4,5;
- ✓ Centro 3, municípios com pontuação menor que 4,5 e maior ou igual a 2,5;
- ✓ Cidade, município com pontuação menor que 2,5.

4.1.2.6 Identificação das centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul

A partir da metodologia apresentada no subcapítulo 4.1.2.5, considera-se os municípios de Aquidauana, Campo Grande, Dourados, Naviraí e Três Lagoas como as principais centralidades de Mato Grosso do Sul (Figura 87) que embasarão o estudo de regionalização do Estado para gestão dos resíduos sólidos (principalmente em termos de disposição final).

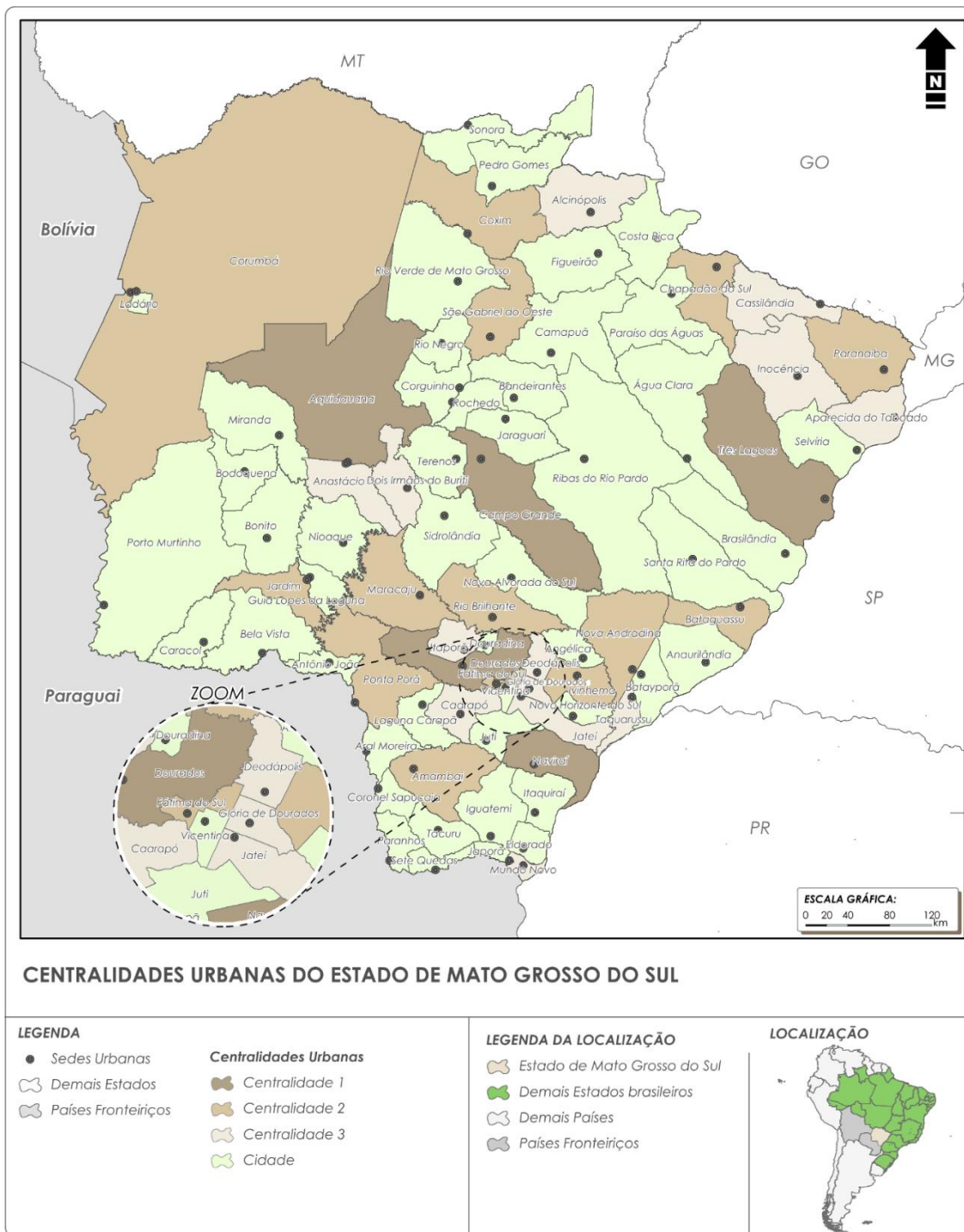


Figura 87 – Centralidades urbanas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3 Definição dos cenários de regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul

Previamente à definição dos Arranjos Intermunicipais do estado, foram definidos três Cenários de Regionalização para a gestão de resíduos sólidos, levando em consideração situações distintas de planejamento. No subcapítulo 4.2 (Proposição dos Arranjos Intermunicipais), é definida a alternativa mais viável em termos de gestão associada no ponto de vista técnico, econômico e ambiental no horizonte de planejamento e no subcapítulo 4.4 são detalhados os arranjos mais viáveis.

Insta observar que após a análise dos três Cenários de Referência, foi necessária a definição de novas hipóteses de arranjos, os quais representavam a combinação de dois ou mais municípios de diferentes arranjos já apresentados no Cenário 3, de modo que se chegasse à Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul que apresenta maior viabilidade técnica, econômica, social e ambiental. Desta forma, ficou definido que o Cenário 3 será composto por 7 hipóteses distintas, sendo estas hipóteses descritas nos itens a seguir.

4.1.3.1 Cenário 1 – Situação atual

O primeiro Cenário de Regionalização parte do pressuposto que a situação atual de disposição final dos resíduos sólidos se manterá nos próximos anos. Desta forma, o critério para definição das sedes dos arranjos intermunicipais foi a disponibilidade de local, ambientalmente, adequado para disposição final dos rejeitos, ou seja, os municípios que estão em situação irregular neste aspecto se consorciarão com as cidades que atualmente possuem aterro sanitário com licença de operação emitida pelo órgão ambiental responsável.

Foram consideradas para a referida regionalização as distâncias entre os municípios, partindo do pressuposto de que cada município se regionalize com a cidade mais próxima com aterro sanitário em operação. Ademais, não serão utilizados como critério para definição desta proposta o estudo de centralidades urbanas e as regionalizações existentes.

Considera-se ainda que a situação referente ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos se manterá da maneira como fora diagnosticado no ano de 2014 não existindo unidades de triagem de resíduos sólidos, unidades de compostagem e Áreas de Transbordo de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço com características e capacidade de atender a demanda atual e até mesmo inexistindo tais infraestruturas na maioria dos municípios.

A partir da interrelação dos critérios utilizados para a definição do primeiro cenário de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu-se que serão formados 7 (sete) regiões bases para gestão associada sendo estas apresentadas no Quadro 37 e Figura 88. Destaca-se que o nome das regiões será definido a partir do nome do município considerado como sede da regionalização, ou seja, o município que sediará o aterro sanitário.

Importante se faz observar, anteriormente, à apresentação das regiões definidas, que os municípios de Aquidauana e Anastácio, ambos com Licença de Operação emitida pelo órgão ambiental competente para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados, estão incorporados em uma mesma região, pois de acordo com os dados apresentados no

diagnóstico Situacional, Anastácio possui licença, porém não está operando o aterro sanitário e o local de disposição final de resíduos sólidos de Aquidauana precisa de algumas adequações.

Esses municípios são próximos e a regionalização com um ou com o outro não inviabilizaria ou deixaria mais viável uma regionalização em específico.

Quadro 37– Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 1 – Situação Atual.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Anastácio/Aquidauana	Anastácio/Aquidauana	Aquidauana, Anastácio, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Corumbá Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ladário, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho.	340 km (Porto Murtinho – Aquidauana)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã, Campo Grande, Corguinho, Costa Rica, Coxim, Figueirão, Jaraguari, Paraíso das Águas, Ribas do Rio Pardo, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Rochedo, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia, Sonora e Terenos.	352 km (Sonora – Campo Grande)
Região de Dourados	Dourados	Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Paranhos, Ponta Porã e Rio Brilhante.	256 km (Antônio João – Dourados)
Região de Jateí	Jateí	Angélica, Deodápolis, Glória de Dourados, Ivinhema, Jateí, Novo Horizonte do Sul e Vicentina.	88,9 km (Angélica – Jateí)
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Sete Quedas e Tacuru.	216 km (Sete Quedas – Naviraí)
Região de Taquarussu	Taquarussu	Anaurilândia, Batayporã, Nova Andradina e Taquarussu.	90,2 km (Anaurilândia – Taquarussu)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas.	329 km (Chapadão do Sul – Três Lagoas)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

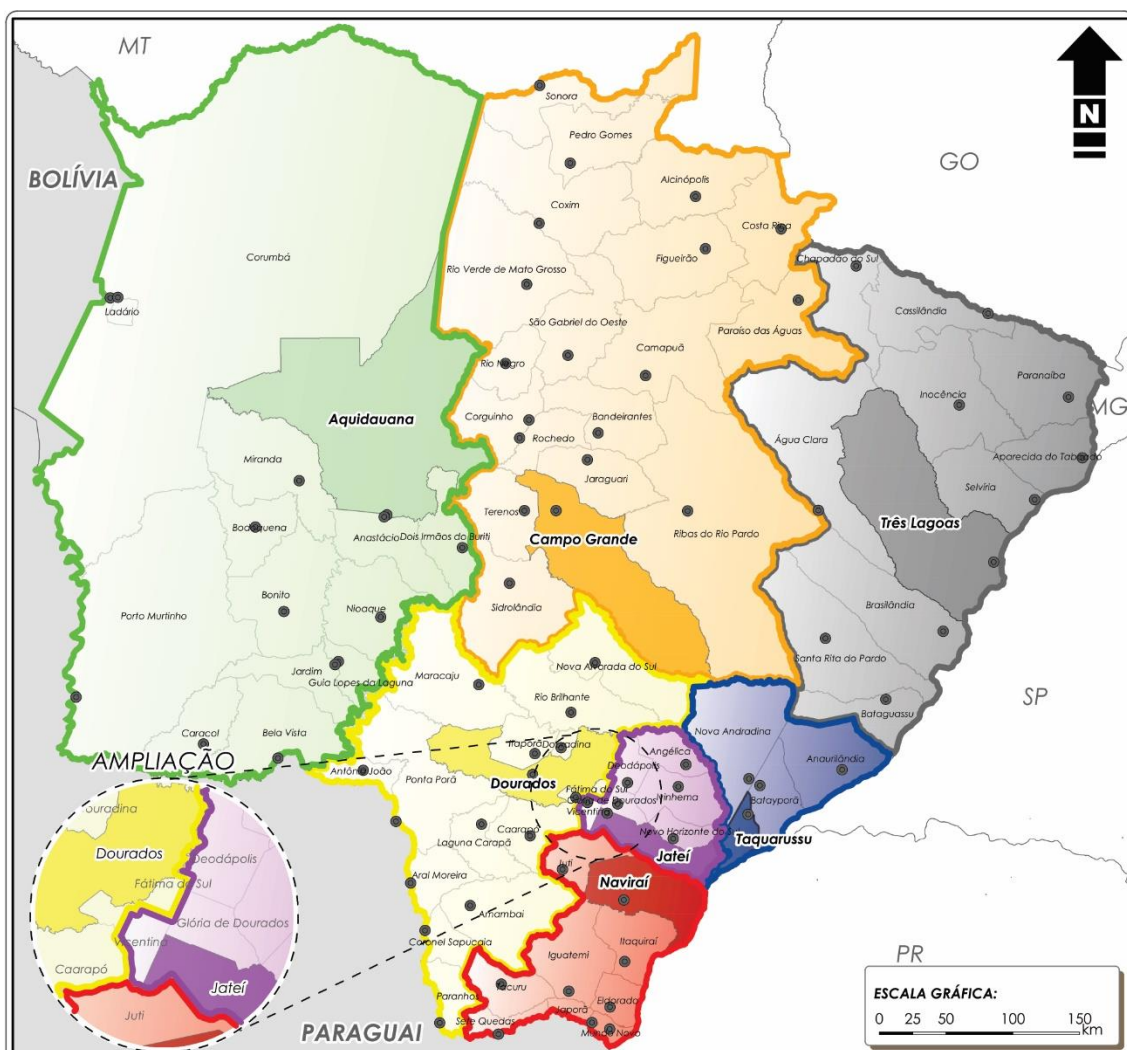
Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Jateí e Taquarussu, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e o aterro sanitário que chegam a valores superiores a 200 km.

Insta observar que, *a priori*, esta regionalização somente encontra respaldo para ocorrer a curto prazo para atendimento à legislação vigente por parte dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, entretanto, a operação de gestão associada da forma como descrito nesta proposta se inviabilizará ao longo do horizonte temporal.



O capítulo que será apresentado na sequência tratará maiores informações acerca da operacionalização técnica de tal gestão associada, porém se destaca desde já que as estruturas de transbordo que por ventura venham a ser concebidas para atender a esta regionalização de curto prazo, devem ser estrategicamente pensadas para que atendam à regionalização que vai perpetuar em um maior horizonte de tempo.

Observa-se ainda que, por ser uma regionalização claramente inviável para o horizonte temporal do presente Plano, ela não será a opção detalhada neste instrumento de gestão.



ARRANJOS INTERMUNICIPAIS DEFINIDOS POR MEIO DO CENÁRIO DE REGIONALIZAÇÃO 1 - CENÁRIO ATUAL

LEGENDA

● Sedes Urbanas	⬭ Demais Estados	⬭ Países Fronteiriços
Arranjo Intermunicipal	Sedes de Implantação	
Região de Anastácio	Município de Anastácio	
Região de Campo Grande	Município de Campo Grande	
Região de Dourados	Município de Dourados	
Região de Jateí	Município de Jateí	
Região de Naviraí	Município de Naviraí	
Região de Taquarussu	Município de Taquarussu	
Região de Três Lagoas	Município de Três Lagoas	

LEGENDA DA LOCALIZAÇÃO

⬭ Estado de Mato Grosso do Sul
⬭ Demais Estados brasileiros
⬭ Demais Países
⬭ Países Fronteiriços

LOCALIZAÇÃO



Figura 88– Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidos a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 1 – Situação Atual.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.2 Cenário 2 – Centralidades urbanas

O segundo Cenário de Regionalização parte do pressuposto que todos os municípios caracterizados como Centro 1, apresentados no Estudo de Centralidade de Mato Grosso do Sul, (ver subcapítulo 4.1.2.6) tenham um aterro sanitário implantado atendendo uma proposta de regionalização com os municípios próximos para a gestão associada.

Consideraram-se para a referida regionalização as distâncias entre os municípios, partindo do pressuposto de tais unidades federativas se regionalizem com a cidade classificada como Centro 1 mais próxima. A, não foi utilizado como critério para definição desta proposta às regionalizações presentes.

Supõe-se ainda que a situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos será alterada, uma vez que todos os municípios apresentarão unidade de triagem de resíduos sólidos, unidade de compostagem e, quando necessário, área de transbordo de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço bem como que nem todos aqueles que possuem aterro sanitário receberão resíduos de outros municípios.

A partir da interrelação dos critérios utilizados para a definição do segundo cenário de regionalização de Mato Grosso do Sul, estabeleceu-se que serão formalizadas 5 regiões sendo estas apresentadas no Quadro 38 e na Figura 89. Destaca-se que o nome das regiões foi definido a partir do nome do município considerado como sede da regionalização.

Quadro 38 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 2 – Estudo de Centralidades

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Aquidauana , Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Corumbá, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ladário Miranda, Nioaque e Porto Murtinho	340 km (Porto Murtinho – Aquidauana)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã, Campo Grande , Corguinho, Costa Rica, Coxim, Figueirão, Jaraguari, Paraíso das Águas, Pedro Gomes, Ribas do Rio Pardo, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Rochedo, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia, Sonora e Terenos.	352 (Sonora – Campo Grande)
Região de Dourados	Dourados	Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia, Deodápolis, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Paranhos, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina	243 (Paranhos – Dourados)
Região de Naviraí	Naviraí	Angélica, Batayporã, Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Ivinhema, Japorã, Jateí, Juti, Mundo Novo, Naviraí , Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Sete Quedas, Tacuru e Taquarussu	216 (Sete Quedas – Naviraí)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Aparecida do Taboado, Anaurilândia, Bataguassu, Brasilândia, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas .	329 km (Chapadão do Sul – Três Lagoas)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Jateí, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e o aterro sanitário que chegam a valores superiores a 200 km, valor este que pode tornar a regionalização inviável do ponto de vista econômico frente aos demais cenários regionalização. Insta observar que no capítulo 4, foi ponderada esta proposta de regionalização para estabelecer as gestões associadas recomendadas no capítulo 5 e que serão detalhadas.

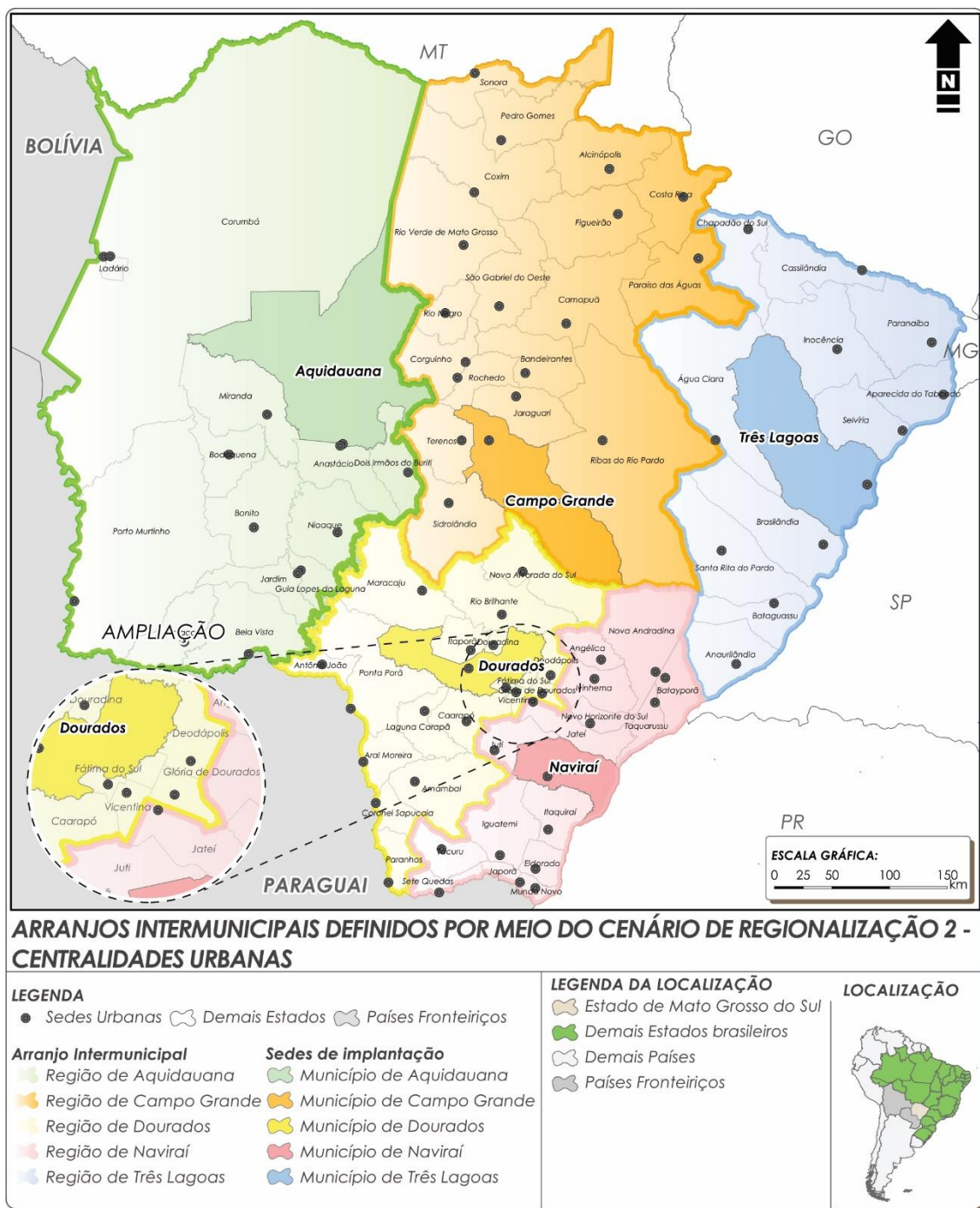


Figura 89 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 2 – Estudo de Centralidades

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3 Cenário 3 – Parâmetros técnicos

O terceiro Cenário de Regionalização, levou em consideração, além do estudo de centralidades urbanas, critérios técnicos que foram interpretados e interrelacionados entre si. Desta forma, critérios como, estudos de regionalização apresentados em Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foram considerados neste terceiro cenário de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul.

Partindo desta premissa, primeiramente, levou-se em consideração a formação de arranjos a partir dos municípios classificados como Centro 1 no estudo de centralidade. Ademais para esta regionalização, foram considerados os seguintes critérios:

- ✓ Deverá ser implantado e operado apenas um aterro sanitário por região definida;
- ✓ Deverá ser garantido o maior número de municípios por sede operacional, ou seja, deve-se associar em uma regional o maior número de municípios cujas sedes estejam dentro da distância máxima permitida, desde que viável economicamente, ambientalmente e socialmente;
- ✓ Os municípios, com algumas exceções, não poderão apresentar mais de 120 km de distância em relação ao município sede da regionalização;
- ✓ Deverá ser evitada a transferência de resíduos entre bacias hidrográficas;
- ✓ Deverão ser considerados, prioritariamente, os arranjos intermunicipais existentes;
- ✓ Sempre que possível, as regionalizações deverão estar em uma mesma bacia hidrográfica;
- ✓ Sempre que possível, as regionalizações deverão estar em uma mesma microrregião;
- ✓ Sempre que possível, as regionalizações deverão estar em um mesmo consórcio;
- ✓ Deverão ser consideradas as possibilidades de os municípios que já possuem aterro sanitário, em operação, sediarem regionalização.

Formalizados os possíveis arranjos de acordo com os critérios apresentados acima, seguirá o estudo utilizando os municípios classificados como Centro 2 para continuação da regionalização. Não sendo possível regionalizar o Estado de Mato Grosso do Sul por completo, serão formalizados arranjos a partir dos municípios classificados como Centro 3. Destaca-se que os critérios de distâncias entre os municípios, regionalizações existentes, aterros sanitários existentes continuaram sendo ponderados nesta etapa.

Considerou-se ainda que a situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos será alterada, uma vez que todos os municípios apresentarão unidade de triagem de resíduos sólidos, unidade de compostagem e, quando necessário, unidade de transbordo de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, bem como que nem todos os municípios dotados de aterro sanitário estruturado sediarão a gestão associada devido às questões de viabilidade.

Seguindo esta premissa, durante a elaboração das Proposições de Arranjos Intermunicipais do Cenário 3, verificou-se a necessidade de realizar novas hipóteses de regionalização considerando os mesmos parâmetros técnicos definidos neste Cenário, devido, principalmente aos recursos necessários para a implantação e operação dos aterros sanitários

e unidades de transbordo necessárias. Desta forma, ficou definido que o Cenário 3 apresentará 7 hipóteses para a regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul.

Nos itens seguintes, sistematicamente, é tecida a descrição das hipóteses técnicas adotadas para regionalização em busca da opção ambiental, econômica e social mais viável para o estado de Mato Grosso do Sul, as quais são analisadas quanto aos custos de implantação e operação no subcapítulo 4.3.

4.1.3.3.1 Cenário 3 – Hipótese A

A Hipótese A foi estabelecida a partir da interrelação dos critérios utilizados para a definição do terceiro cenário de regionalização de Mato Grosso do Sul. Desta forma estabeleceu-se que para a Hipótese A serão formalizadas 15 regiões, com as sedes municipais formadas pelos municípios de Corumbá, Aquidauana, Campo Grande, São Gabriel do Oeste, Coxim, Chapadão do Sul, Paranaíba, Três Lagoas, Bataguassu, Dourados, Amambai, Naviraí, Jardim, Porto Murtinho e Nova Andradina.

Importante se faz observar que a primeira hipótese servirá de referência para a definição das demais, levando em consideração possibilidades técnicas a serem analisadas de modo a buscar uma forma de gestão associada viável para o Estado de Mato Grosso do Sul. No intuito de apresentar as Regiões definidas para a primeira hipótese de regionalização do Cenário 3, bem como a abrangência territorial da mesma foi elaborado o Quadro 39.

Quadro 39 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese A.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	113 km (Paranhos)
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Aquidauana , Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti e Miranda.	137 km (Bodoquena)
Região de Bataguassu	Bataguassu	Anaurilândia, Bataguassu , Brasilândia e Santa Rita do Pardo.	71,2 p'k km (Santa Rita do Pardo)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Campo Grande , Corguinho, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.	116 km (Nova Alvorada do Sul)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Chapadão do Sul , Costa Rica e Paraíso das Águas	66,3 km (Costa Rica)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso e Sonora.	128 km (Alcinópolis)
Região de Dourados	Dourados	Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Laguna Carapã, Maracaju, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina.	125 km (Ponta Porã)

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Jardim	Jardim	Antônio João, Bela Vista, Bonito, Guia Lopes da Laguna, Jardim e Nioaque.	121 km (Antônio João)
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Japorã)
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	59,8 km (Ivinhema)
Região de Paranaíba	Paranaíba	Aparecida do Taboado, Cassilândia, Inocência e Paranaíba	92,6 km (Cassilândia)
Região de Porto Murtinho	Porto Murtinho	Caracol e Porto Murtinho.	266 km (Caracol)
Região de São Gabriel do Oeste	São Gabriel do Oeste	Bandeirantes, Camapuã, Rio Negro e São Gabriel do Oeste .	89 km (Camapuã)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Selvíria, Três Lagoas .	135 km (Água Clara)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção da região de Porto Murtinho, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 90 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese A do Estado de Mato Grosso do Sul.

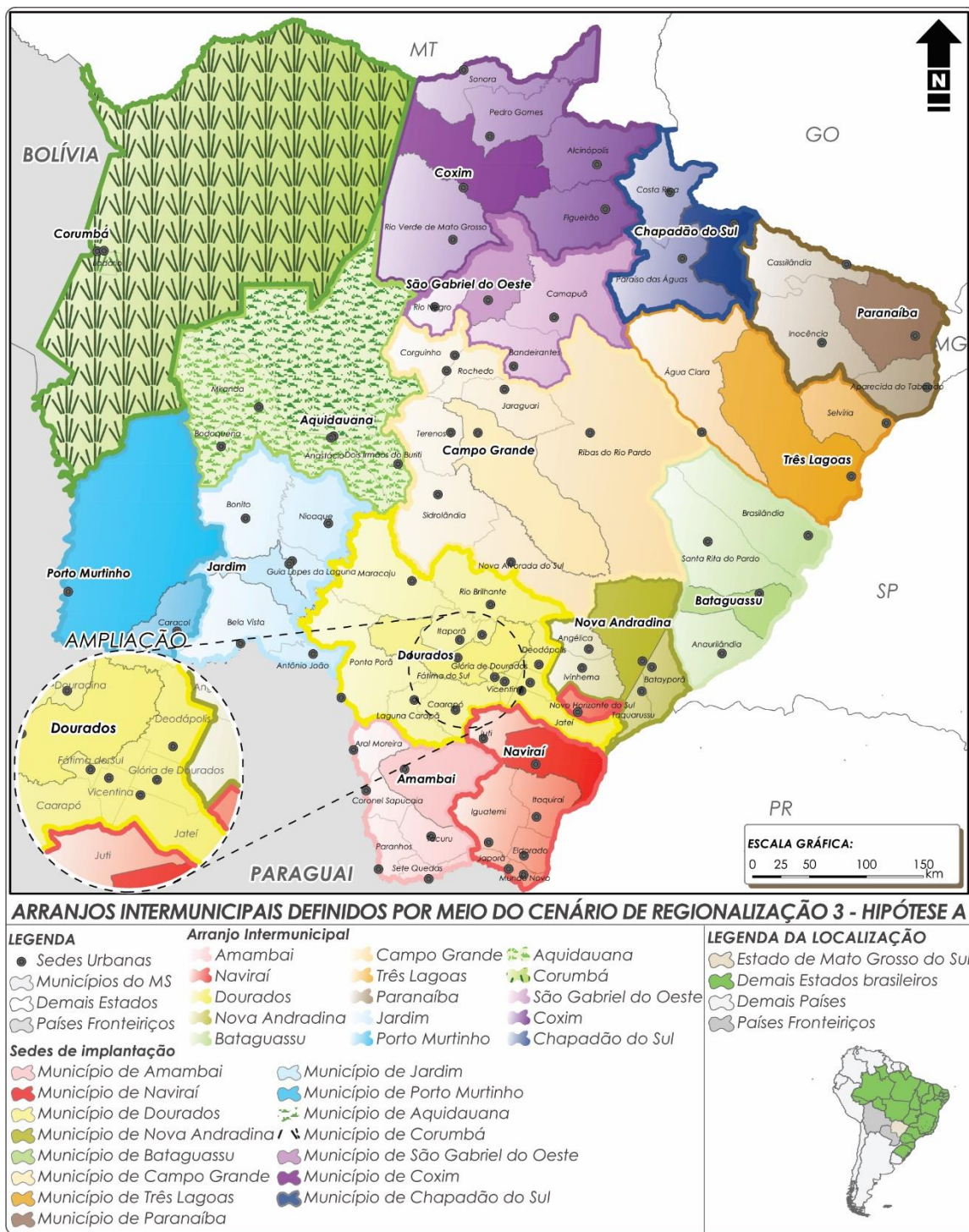


Figura 90 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese A.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA

4.1.3.3.2 Cenário 3 - Hipótese B

O Cenário 3 – Hipótese B foi elaborado levando em consideração algumas variáveis em relação a Hipótese A do mesmo Cenário, de modo a buscar alternativas de gestão associada que se apresentem viáveis economicamente para o estado de Mato Grosso do Sul.

Desta forma, os municípios de Nova Alvorada do Sul, Rio Brilhante e Maracaju, por serem grandes geradores de resíduos sólidos e apresentarem um dos maiores valores de

transbordo no último cenário analisado, foram retirados das regionalizações que se encontravam (Região de Campo Grande para o município de Nova Alvorada do Sul e Região de Dourados para Rio Brillhante e Maracaju) e passaram a sediar aterros sanitários individuais.

Ainda, fora definido um novo Arranjo Intermunicipal formado pelos municípios de Ponta Porã e Antônio João com o primeiro município supracitado sendo considerado a sede da regionalização. Insta observar que Antônio João e Ponta Porã faziam parte, anteriormente, respectivamente, das Regiões de Jardim e Dourados. Além disso, na Região de Dourados, o município de Deodápolis foi transferido para a Região de Nova Andradina e o município de Jateí passou a compor a Região de Naviraí.

O Arranjo Intermunicipal da Região de Bataguassu foi suprimido, sendo que o município de Anaurilândia passou a compor a Região de Nova Andradina e os municípios de Bataguassu, Brasilândia e Santa Rita do Pardo, por sua vez, foram incorporados na Região de Três Lagoas.

O município de Cassilândia que pertencia a Região de Paranaíba, passou a compor o Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul. Assim, a Região de Paranaíba passou a ser formada pelos municípios de Aparecida do Taboado, Inocência, Paranaíba e Selvíria. Por fim, a Região de São Gabriel do Oeste passou a ser composta pelo município de Rio Verde de Mato (antes pertencente a Região de Coxim) e Corguinho (antes pertencente a Região de Campo Grande).

Desta forma, o Cenário de Regionalização 3 – Hipótese B do estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu que serão formadas 18 (dezoito) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 40.

Quadro 40 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese B.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Aquidauana , Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti e Miranda.	137 km (Bodoquena)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Campo Grande , Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.	100 km (Corguinho)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Cassilândia, Chapadão do Sul , Costa Rica e Paraíso das Águas.	104 km (Cassilândia)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes e Sonora.	128 km (Alcinópolis)
Região de Dourados	Dourados	Caarapó, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Laguna Carapã e Vicentina.	78,7 km (Glória de Dourados)
Região de Jardim	Jardim	Bela Vista, Bonito, Guia Lopes da Laguna, Jardim e Nioaque.	89,4 km (Bela Vista)
Região de Maracaju	Maracaju	Maracaju .	-
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Jateí, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Japorã)

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Nova Alvorada do Sul	Nova Alvorada do Sul	Nova Alvorada do Sul.	-
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Deodápolis, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	95,7 km (Deodápolis)
Região de Paranaíba	Paranaíba	Aparecida do Taboado, Inocência, Paranaíba e Selvíria.	102 km (Paranaíba)
Região de Ponta Porã	Ponta Porã	Antônio João e Ponta Porã.	58,8 km (Antônio João)
Região de Porto Murtinho	Porto Murtinho	Caracol e Porto Murtinho.	266 km (Caracol)
Região de Rio Brilhante	Rio Brilhante	Rio Brilhante.	-
Região de São Gabriel do Oeste	São Gabriel do Oeste	Bandeirantes, Camapuã, Corguinho, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso e São Gabriel do Oeste.	89 km (Camapuã)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Bataguassu, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas.	188 km (Santa Rita do Pardo)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Porto Murtinho, Aquidauana e Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 130 km. A Figura 91 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese B do estado de Mato Grosso do Sul.

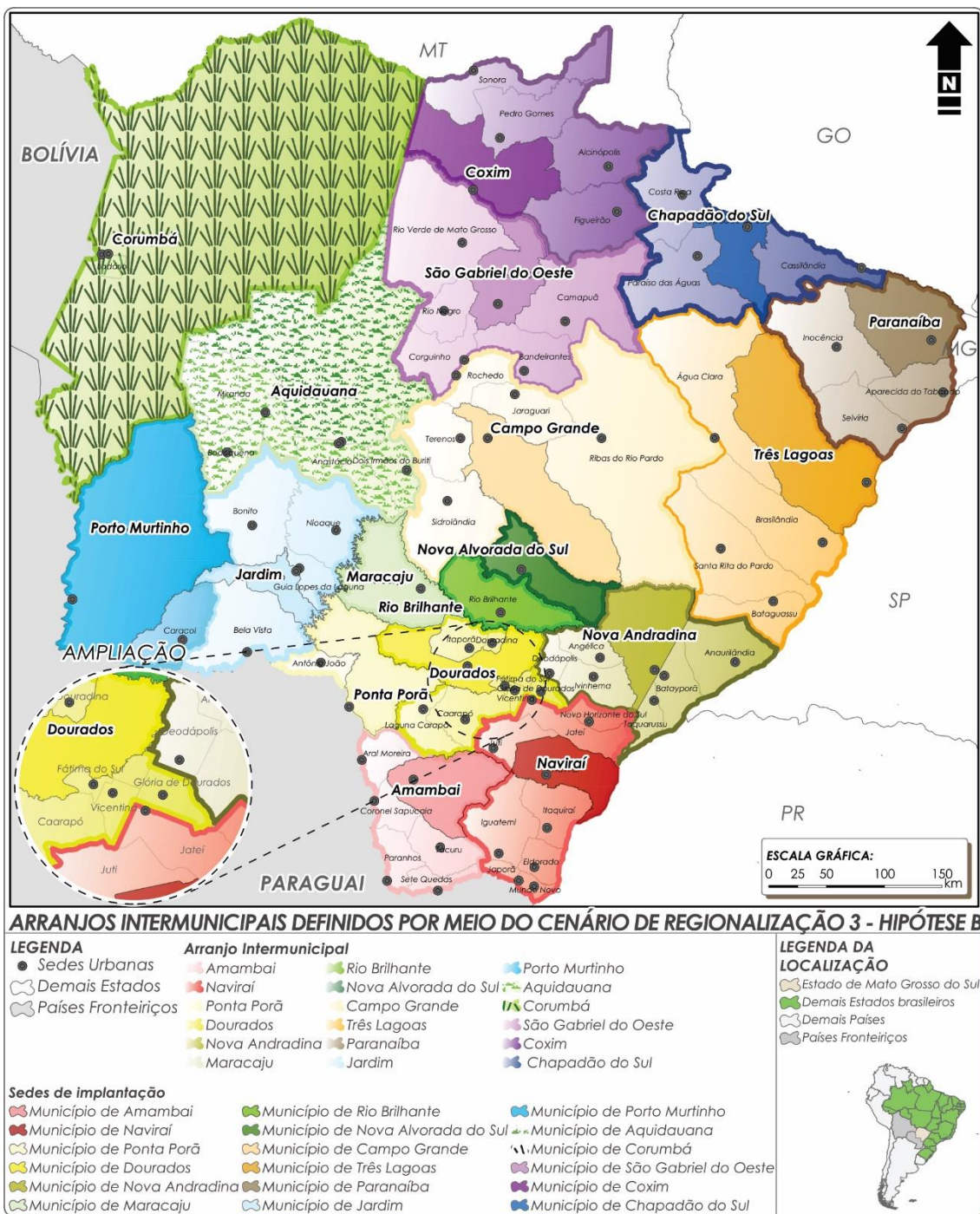


Figura 91 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese B.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3.3 Cenário 3 – Hipótese C

O Cenário 3 – Hipótese C foi elaborado levando em consideração algumas variáveis em relação ao Cenário 1, de modo a buscar uma forma de gestão associada viável para o Estado.

Desta forma, na Região de Campo Grande, além de manter os municípios já existentes no Cenário 1, passaram a compô-la os municípios de Dois Irmãos do Buriti e Chapadão do Sul antes pertencentes, respectivamente, a Região de Aquidauana e Três Lagoas.

Ainda, um novo Arranjo Intermunicipal foi definido formado pelos municípios de Amambai, Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia e Paranhos (pertencentes anteriormente a

Região de Dourados) e os municípios de Sete Quedas e Tacuru (ambos pertencentes anteriormente a Região de Naviraí). A referida região apresenta como município sede para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos a cidade de Amambai.

A Região de Jateí foi suprimida e os municípios antes pertencentes a ela foram incorporados em novos arranjos. Sendo assim, os municípios de Angélica e Ivinhema passaram a compor a Região de Nova Andradina, já os municípios de Deodápolis, Glória de Dourados, Jateí e Vicentina compuseram a Região de Dourados e o município de Novo Horizonte do Sul passou a fazer parte do Arranjo Intermunicipal de Naviraí.

Por fim, os municípios de Corumbá e Ladário, antes pertencentes à Região de Aquidauana, passaram a compor uma região própria com Corumbá sendo o município sede para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Desta forma, o Cenário de Regionalização 3 – Hipótese C do estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu que serão formados 8 (oito) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 41.

Quadro 41 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese C.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Antônio João, Aquidauana , Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho.	340 km (Porto Murtinho)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã Campo Grande , Chapadão do Sul, Corguinho, Costa Rica, Coxim, Dois Irmãos do Buriti, Figueirão, Jaraguari, Paraíso das Águas, Pedro Gomes, Ribas do Rio Pardo, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Rochedo, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia, Sonora e Terenos.	352 km (Sonora)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	07 km (Ladário)
Região de Dourados	Dourados	Deodápolis, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina.	125 km (Ponta Porã)
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Japorã)
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	71,2 km (Anaurilândia)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Cassilândia, Inocência, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas .	228 km (Cassilândia)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Aquidauana, Campo Grande e Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores

e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 92 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese C do Estado de Mato Grosso do Sul.

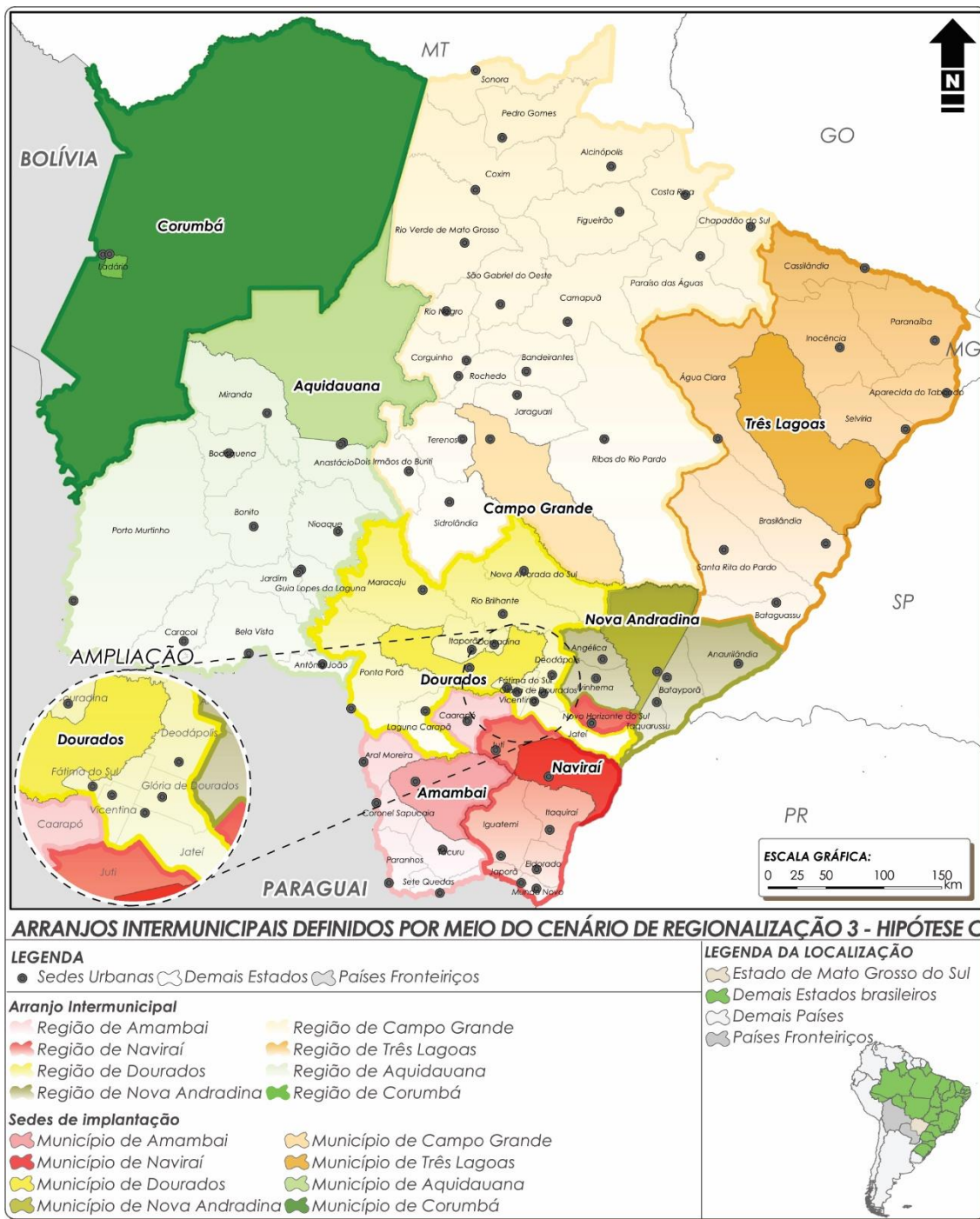


Figura 92 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese C.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3.4 Cenário 3 - Hipótese D

O Cenário 3 – Hipótese D foi elaborado levando em consideração algumas variáveis em relação à Hipótese A do mesmo Cenário, de modo a buscar alternativas de gestão associada que se apresentem viáveis economicamente para o estado de Mato Grosso do Sul.

Desta forma, a Região de Bataguassu foi suprimida do referido cenário, passando os municípios de Bataguassu, Brasilândia e Santa Rita do Pardo a comporem a Região de Três Lagoas. O Município de Anaurilândia passou a fazer parte da Região de Nova Andradina.

Outra situação estudada na Hipótese D foi a incorporação dos municípios de Cassilândia e Inocência na Região de Chapadão do Sul e Aparecida do Taboado e Paranaíba na Região de Três Lagoas. Destaca-se que os referidos municípios faziam parte da Região de Paranaíba, inexistente no atual cenário.

Ainda, foi definido que o Arranjo Intermunicipal de São Gabriel do Oeste passou a inexistir. Desta forma, Bandeirantes passou a compor o Arranjo Intermunicipal de Campo Grande e os demais municípios passaram a integrar a Região de Coxim. Caracol e Porto Murtinho, neste novo cenário, passaram a integrar o Arranjo Intermunicipal de Jardim, sendo que anteriormente, no Cenário 3 – Hipótese A, os mesmos formavam um único arranjo denominado de Região de Porto Murtinho.

Outras alterações definidas entre as Hipóteses A e D foram a incorporação de Caarapó e Laguna Carapã a Região de Amambai (antes pertencentes à Região de Dourados) e Dois Irmãos do Buriti a Região de Campo Grande (antes pertencente à Região de Aquidauana).

Desta forma, a Hipótese D do terceiro cenário de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu que serão formadas 11 (onze) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 42.

Quadro 42 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese D.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Caarapó, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Aquidauana , Bodoquena e Miranda.	137 km (Bodoquena)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Bandeirantes, Campo Grande , Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.	116 km (Nova Alvorada do Sul)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Cassilândia, Chapadão do Sul , Costa Rica, Inocência e Paraíso das Águas,	104 km (Cassilândia)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Camapuã, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.	201 km (Capuã)
Região de Dourados	Dourados	Deodápolis, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Maracaju, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina.	93,1 km (Maracaju)

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Jardim	Jardim	Antônio João, Bela Vista, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim , Nioaque e Porto Murtinho.	203 km (Porto Murtinho)
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Itaporã)
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	71,2 km (Anaurilândia)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas .	188 km (Santa Rita do Pardo)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Coxim, Jardim e Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 93 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese D do estado de Mato Grosso do Sul.

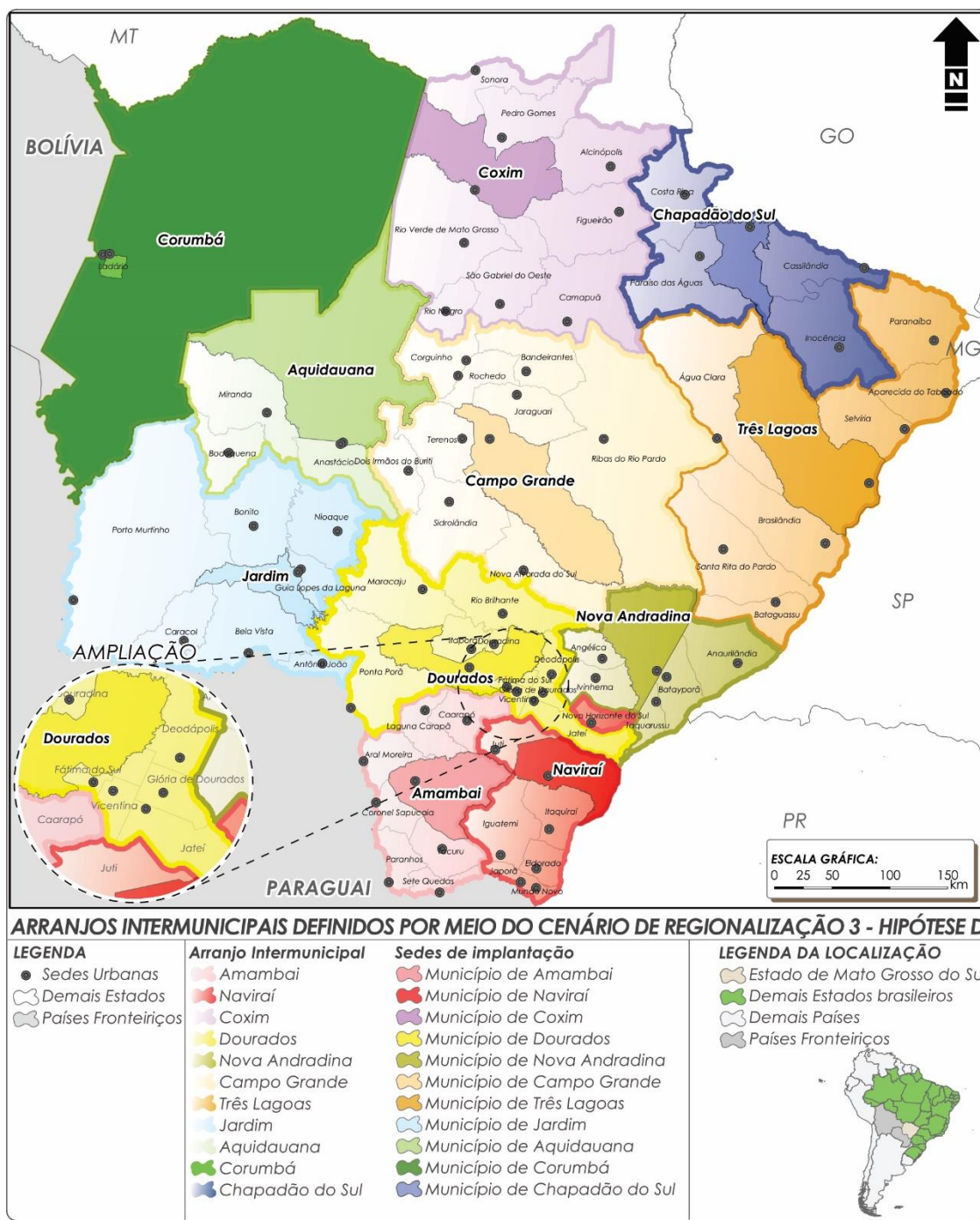


Figura 93– Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidos a partir dos critérios definidos na Hipótese D do Cenário de Regionalização 3 – Parâmetros Técnicos.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3.5 Cenário 3 - Hipótese E

O Cenário 3 – Hipótese E foi elaborado levando em consideração algumas variáveis em relação à Hipótese A do mesmo Cenário Quadro 39, de modo a buscar alternativas de gestão associada que se apresentem viáveis economicamente para o estado de Mato Grosso do Sul.

Neste sentido, as Regiões de Aquidauana, Porto Murtinho e Jardim, com exceção dos municípios de Antônio João que junto com Ponta Porã passou a compor a Região de Ponta Porã e Dois Irmãos do Buriti que passou a compor a Região de Campo Grande, foram agrupadas

formando um único Arranjo Intermunicipal denominado Região de Nioaque, com o referido município sendo a sede para implantação do aterro sanitário. Ainda, os municípios de Nova Alvorada do Sul e Rio Brillhante saíram de seus respectivos arranjos e formaram uma região com sede do aterro sanitário localizado no município de Rio Brillhante.

O Arranjo Intermunicipal da Região de Bataguassu foi suprimido e os municípios que o compunham, com exceção de Anaurilândia que passou a compor a Região de Nova Andradina, foram incorporados a Região de Três Lagoas. Da antiga Região de Dourados (Cenário 3 – Hipótese A), os municípios de Deodópolis, Laguna Carapã e Maracaju, passaram, respectivamente, a fazer parte das Regiões de Nova Andradina, Amambai e Maracaju.

Na Região de Paranaíba foi incorporado o município de Selvíria (antes pertencente a Região de Três Lagoas) e, em contrapartida, o município de Cassilândia passou a fazer parte da Região de Chapadão do Sul.

Por fim, os municípios que antes faziam parte da Região de São Gabriel do Oeste passaram a compor as Regiões de Campo Grande (municípios de Bandeirantes e Camapuã) e Coxim (municípios Rio Negro e São Gabriel do Oeste).

Desta forma, a Hipótese E do terceiro cenário de regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu que serão formadas 14 (quatorze) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 43.

Quadro 43 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese E.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Bandeirantes, Camapuã, Campo Grande , Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.	142 km (Camapuã)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Cassilândia, Chapadão do Sul , Costa Rica e Paraíso das Águas.	104 km (Cassilândia)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.	128 km (Coxim)
Região de Dourados	Dourados	Caarapó, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí e Vicentina.	78,7 km (Glória de Dourados)
Região de Maracaju	Maracaju	Maracaju .	-
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Itaporã)
Região de Nioaque	Nioaque	Anastácio, Aquidauana, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho.	260 km (Porto Murtinho)



Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Deodápolis, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	95,7 km (Deodápolis)
Região de Paranaíba	Paranaíba	Aparecida do Taboado, Inocência, Paranaíba e Selvíria.	102 km (Selvíria)
Região de Ponta Porã	Ponta Porã	Antônio João e Ponta Porã .	58,8 km (Antônio João)
Região de Rio Brilhante	Rio Brilhante	Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante	45,4 km (Nova Alvorada do Sul)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Bataguassu, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas .	188 km (Santa Rita do Pardo)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Nioaque e de Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 94 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese E do estado de Mato Grosso do Sul.

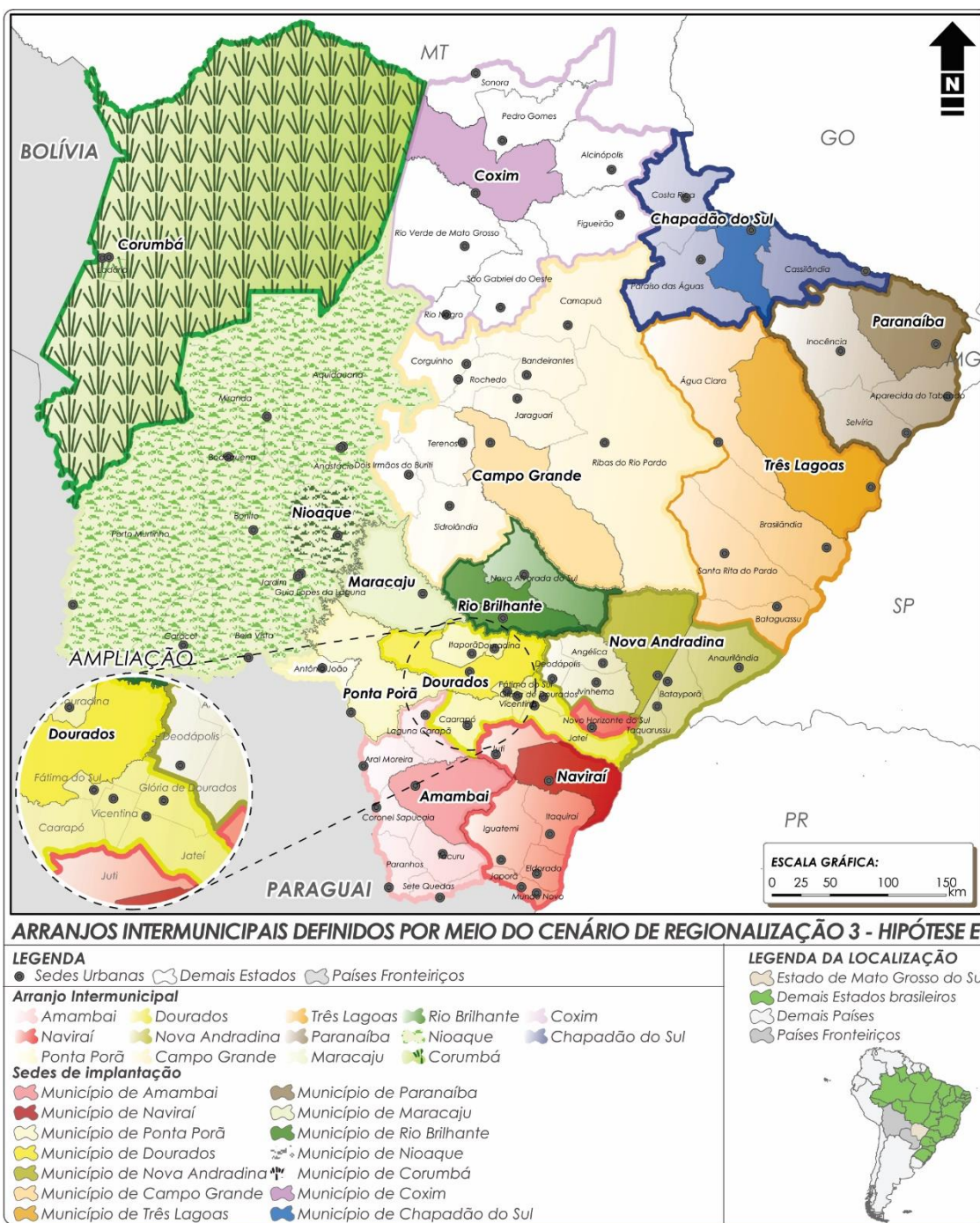


Figura 94 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese E.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3.6 Cenário 3 - Hipótese F

O Cenário 3 – Hipótese foi elaborado, levando em consideração algumas variáveis em relação à Hipótese E do mesmo Cenário (apresentado no subitem 4.1.3.3.5), de modo a buscar alternativas de gestão associada que se apresente viáveis economicamente para o estado de Mato Grosso do Sul.

Desta forma, o município de Laguna Carapã (antes pertencente a Região de Amambai) foi incorporado à Região de Dourados, o município de São Gabriel do Oeste passou a pertencer

à Região de Campo Grande e o município de Inocência foi incorporado à Região de Chapadão do Sul.

Desta forma, a Hipótese F do terceiro cenário de regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul, estabeleceu que serão formadas 14 (quatorze) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 44.

Quadro 44 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese F.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Bandeirantes, Camapuã, Campo Grande , Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia e Terenos.	143 km (São Gabriel do Oeste)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Cassilândia, Chapadão do Sul , Costa Rica, Inocência e Paraíso das Águas.	191 km (Inocência)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso e Sonora.	128 km (Alcinópolis)
Região de Dourados	Dourados	Caarapó, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Laguna Carapã e Vicentina.	78,7 km (Glória de Dourados)
Região de Maracaju	Maracaju	Maracaju .	-
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Japorã)
Região de Nioaque	Nioaque	Anastácio, Aquidauana, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho.	260 km (Porto Murtinho)
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Deodápolis, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	95,7 km (Deodápolis)
Região de Paranaíba	Paranaíba	Aparecida do Taboado, Paranaíba e Selvíria.	102 km (Selvíria)
Região de Ponta Porã	Ponta Porã	Antônio João e Ponta Porã .	58,8 km (Antônio João)
Região de Rio Brilhante	Rio Brilhante	Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante	45,4 km (Nova Alvorada do Sul)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Bataguassu, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas .	188 km (Santa Rita do Pardo)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Chapadão do Sul, Nioaque e de Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 95 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário de Referência 3 – Hipótese F do estado de Mato Grosso do Sul.

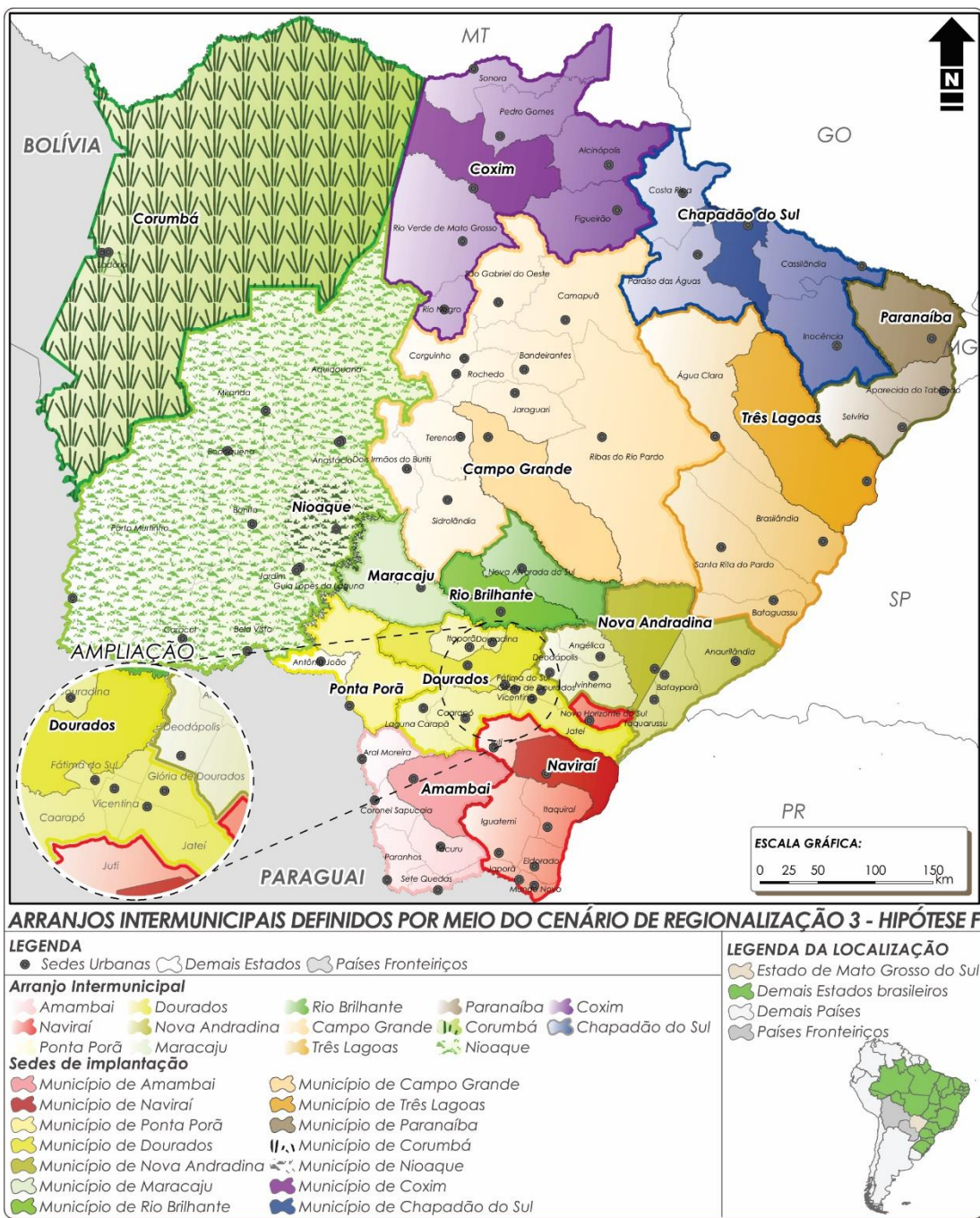


Figura 95 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese F.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.1.3.3.7 Cenário 3 - Hipótese G

O Cenário 3 – Hipótese G de Referência definido para regionalização do estado de Mato Grosso do Sul, foi estruturado levando em consideração as regionalizações propostas no

Cenário 3 – Hipótese D, com alterações específicas de modo a buscar uma forma de gestão associada mais viável para o Estado.

Seguindo esta premissa, o município de Caarapó (antes pertencente a Região de Amambai), o município de Nova Alvorada do Sul (antes pertencente a Região de Campo Grande) e o município de Antônio João (antes pertencente à Região de Jardim) foram incorporados à Região de Dourados.

Desta forma, o Cenário 3 – Hipótese G, estabeleceu que serão formados 11 (onze) regiões bases para gestão associada, sendo estas apresentadas no Quadro 45.

Quadro 45 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definidas a partir dos critérios definidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese G.

Região	Município sede	Abrangência	Maiores distâncias percorridas até a sede municipal
Região de Amambai	Amambai	Amambai , Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru.	116 km (Sete Quedas)
Região de Aquidauana	Aquidauana	Anastácio, Aquidauana , Bodoquena e Miranda.	137 km (Bodoquena)
Região de Campo Grande	Campo Grande	Bandeirantes, Campo Grande , Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos.	100 km (Corguinho)
Região de Chapadão do Sul	Chapadão do Sul	Cassilândia, Chapadão do Sul , Costa Rica, Inocência e Paraíso das Águas.	191 km (Inocência)
Região de Corumbá	Corumbá	Corumbá e Ladário.	7 km (Ladário)
Região de Coxim	Coxim	Alcinópolis, Camapuã, Coxim , Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel e Sonora.	128 km (Alcinópolis)
Região de Dourados	Dourados	Antônio João, Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados , Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina.	147 km (Antônio João)
Região de Jardim	Jardim	Bela Vista, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim , Nioaque e Porto Murtinho.	203 km (Porto Murtinho)
Região de Naviraí	Naviraí	Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul.	111 km (Japorã)
Região de Nova Andradina	Nova Andradina	Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu.	71,2 km (Anaurilândia)
Região de Três Lagoas	Três Lagoas	Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas .	188 km (Santa Rita do Pardo)

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Em análise aos valores apresentados, com exceção das regiões de Chapadão do Sul, Jardim e de Três Lagoas, as demais regiões apresentam distâncias entre os municípios geradores e a provável sede do aterro sanitário abaixo de 150 km. A Figura 96 ilustra as regionalizações definidas para o Cenário 3 – Hipótese G do Estado de Mato Grosso do Sul.

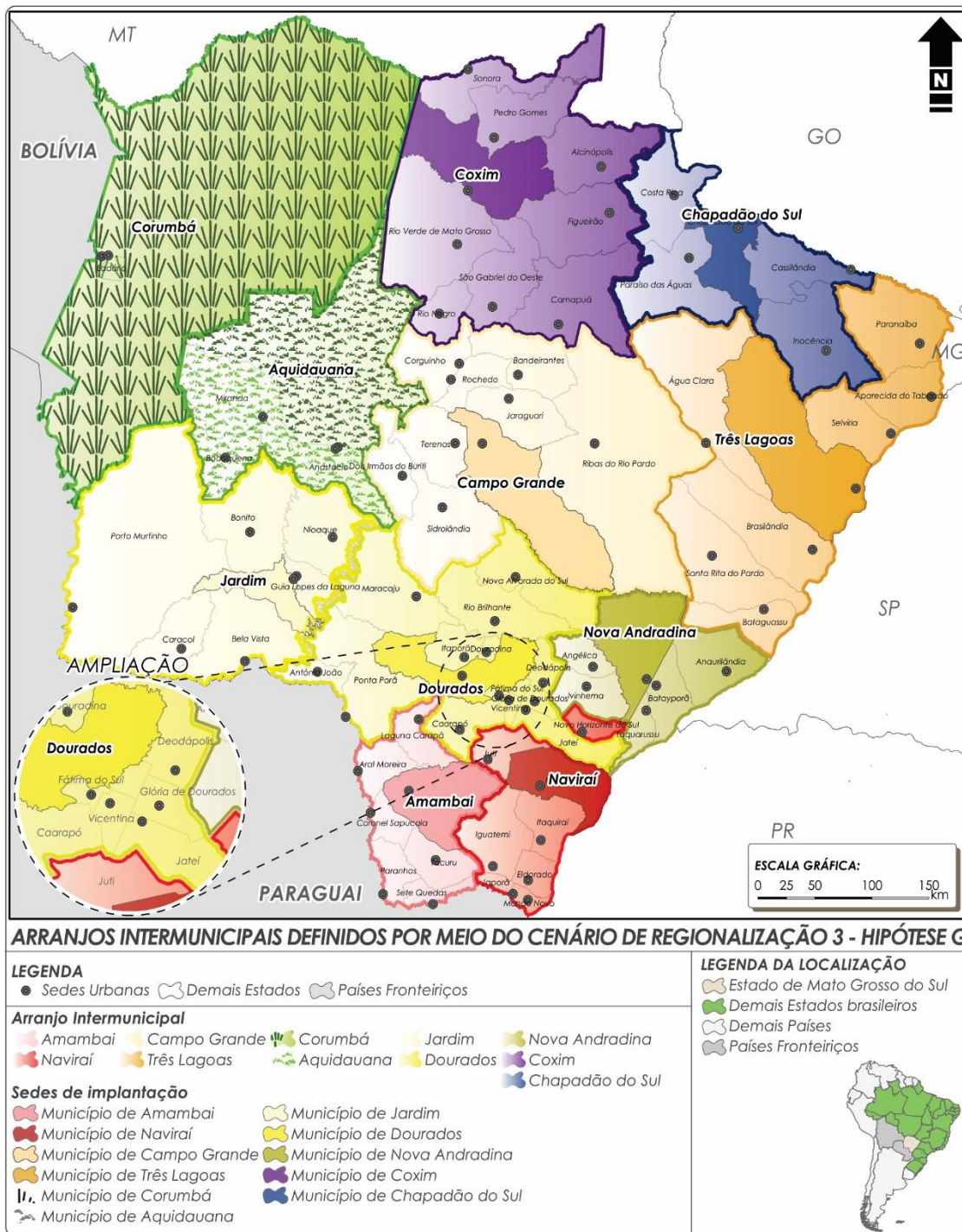


Figura 96 – Regionalização do Estado de Mato Grosso do Sul definida a partir dos critérios estabelecidos no Cenário de Regionalização 3 – Hipótese G.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2 PROPOSIÇÃO DOS ARRANJOS INTERMUNICIPAIS

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano referente à proposição de Arranjos Intermunicipais no estado de Mato Grosso do Sul, foi necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas locais, bem como das necessidades dos habitantes na esfera abrangida pelo projeto.

Por envolver certo horizonte de tempo futuro (20 anos), houve a necessidade de se projetar a estimativa de alguns dados, principalmente quantitativos, para que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS) seja, efetivamente, aplicável e eficaz durante no mínimo, o período pré-estabelecido, isto é, de 2016 a 2035.

Seguindo essa premissa, a primeira etapa para a proposição dos arranjos intermunicipais consistiu no levantamento de dados secundários referentes à população dos municípios sul-mato-grossense, quantificando-a e qualificando-a.

Sequencialmente, foram definidas metas de recuperação para os resíduos secos (resíduos recicláveis) e resíduos compostáveis (matéria orgânica) de acordo com o estabelecido no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

A partir dos valores obtidos de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, índice de recuperação dos resíduos secos e compostáveis, calculou-se os custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo (quando necessárias) que cada município teria durante o horizonte do Plano (2016 – 2035) para os cenários definidos no estudo de regionalização, sendo eles:

- ✓ Cenário 1 – Situação atual;
- ✓ Cenário 2 – Centralidades Urbanas; e
- ✓ Cenário 3 – Parâmetros Técnicos:
 - Hipótese A;
 - Hipótese B;
 - Hipótese C;
 - Hipótese D;
 - Hipótese E;
 - Hipótese F;
 - Hipótese G.

Seguindo esta premissa, nos próximos subcapítulos serão apresentados, primeiramente o método de definição das projeções populacionais¹⁴ do Estado de Mato Grosso do Sul, sequencialmente serão apresentados a geração *per capita* dos municípios do Estado e os índices de recuperação de resíduos sólidos durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016-2035).

Consecutivamente será realizado o estudo para a identificação de áreas favoráveis à disposição final de rejeitos em Mato Grosso do Sul, os métodos de cálculos utilizados para definição dos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo (quando necessárias) e por fim os resultados obtidos nos cenários de regionalização do Estado.

¹⁴ Os valores referentes a projeção populacional dos municípios sul-mato-grossenses durante os anos de 2016 a 2035 estão apresentados no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

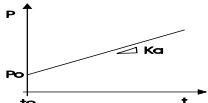
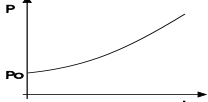
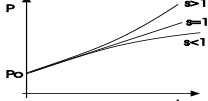
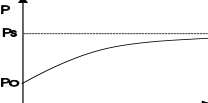
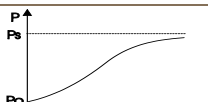
4.2.1 Projeção populacional dos municípios sul mato-grossenses

No que se refere à quantificação populacional, foram consultadas as informações provenientes dos censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nos anos de 1991, 2000 e 2010, oriundos das contagens populacionais dos anos de 1996 e 2007, além de estimativas populacionais, também efetuadas pela instituição citada.

A projeção populacional para um horizonte temporal de 20 anos foi elaborada utilizando uma adaptação da metodologia apresentada por Von Sperling (2005) e o método de tendência de crescimento demográfico, apresentado por IBGE (2008). Neste sentido, foram realizadas seis projeções populacionais para cada município do estado de Mato Grosso do Sul com procedimentos de cálculos distintos.

As metodologias citadas por Von Sperling (2005) para a projeção aritmética, projeção geométrica, taxa decrescente de crescimento, crescimento logístico e regressão linear são apresentadas no Quadro 46.

Quadro 46 – Descrição das projeções populacionais utilizadas para os municípios sul-mato-grossenses.

Método	Descrição	Forma da curva
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.	
Projeção geométrica	Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.	
Regressão multiplicativa	Ajuste da progressão populacional por regressão linear (transformação logarítmica da equação) ou regressão não linear.	
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, à medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.	
Crescimento logístico	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_1]$ e com $P_1 = P_s/2$.	

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de Von Sperling (2005).

* P_0 , P_1 , P_2 = populações nos anos t_0 , t_1 , t_2 (hab); k_1 = coeficiente para análise de regressão.

P_t = população estimada no ano t (hab); P_s = população de saturação (hab);

Segundo IBGE (2008), o método de tendência de crescimento demográfico tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas das áreas menores, a reprodução da estimativa, previamente conhecida, da área maior através da soma das estimativas das áreas menores. A síntese deste método, contendo a hipótese e fórmulas, é apresentada na Tabela 27.

Tabela 27 - Síntese de cálculo do método de tendência de crescimento demográfico.

Hipótese	Fórmula	Cálculo dos coeficientes
$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t)$	$P_i(t) = a_i P(t) + b_i$	$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i$ $P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i$
t_0 = data do primeiro censo demográfico (adotado contagem de 2000); t_1 = data do segundo censo demográfico (adotado censo de 2010); t = ano para qual a população será estimada; P = População estimada conhecida de uma área maior (Estado de Mato Grosso do Sul); P_i = População que se deseja estimar de uma área menor (município sul-mato-grossense).		

Fonte: IBGE (2008).

A partir dos cálculos de projeção populacional, definiu-se a melhor alternativa quanto à estimativa da população urbana e total (urbana e rural) para cada município do estado de Mato Grosso do Sul durante todo o horizonte temporal do projeto (2016 a 2035).

Desta forma, estima-se que o estado de Mato Grosso do Sul apresentará, entre os anos de 2016 e 2035, um incremento de 737.983 habitantes (31,84%), ou seja, a população urbana passará de 2.317.587 em 2016 para 3.055.570 habitantes em 2035. No intuito de ilustrar o crescimento populacional de Mato Grosso do Sul, foi elaborado o Gráfico 84. Destaca-se que os valores da projeção da população urbana por município, durante os anos de 2016 e 2035, estão apresentados no Gráfico 84.

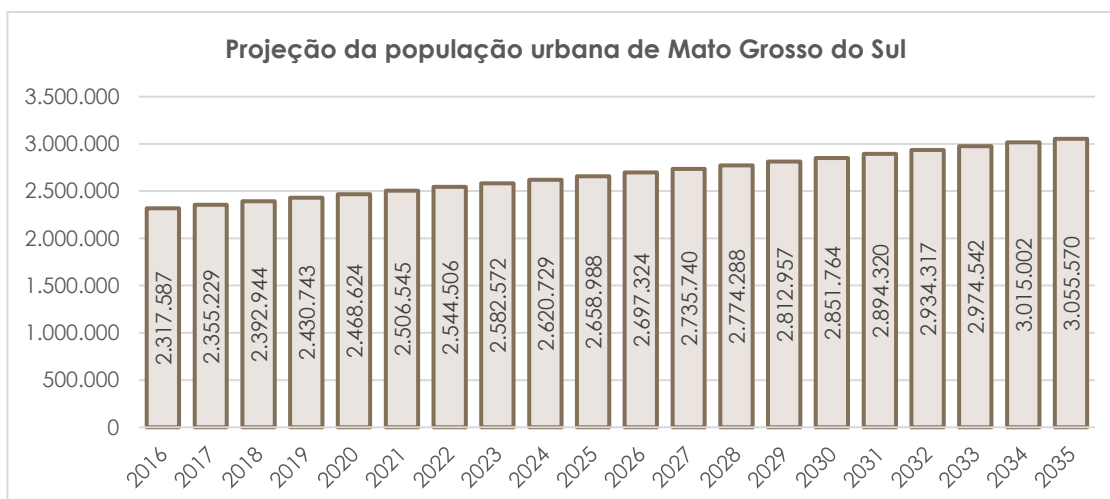


Gráfico 84 – Projeção da população urbana de Mato Grosso do Sul entre os anos de 2016 e 2035.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.2 Definição da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

A geração *per capita* (quantidade de resíduos sólidos urbanos média diária gerada por um habitante) é bastante útil no planejamento da dimensão de instalações e equipamentos do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Neste sentido, a partir das estimativas de geração de resíduos sólidos urbanos e da população urbana dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, foi determinada a geração *per capita* média para cada município sul-mato-grossense para o ano de elaboração do Plano (2015).

Com o dado de geração *per capita*, no ano de 2015, adotaram-se taxas de variação deste índice, ou seja, optou-se por um crescimento linear, variando 0,50% ao ano, durante o horizonte do projeto (2016 a 2035), de modo a não subestimar as infraestruturas necessárias para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados.

A partir dos valores de geração *per capita* dos municípios sul mato-grossenses, calculou-se a geração *per capita* média do estado, onde a mesma variou de 0,88 kg/hab. dia em 2016 até 0,97 kg/hab.dia em 2035 (Gráfico 85). Os valores de geração *per capita* dos municípios sul mato-grossenses definidos durante o horizonte temporal do Plano (2016-2035) são apresentados no Gráfico 85.

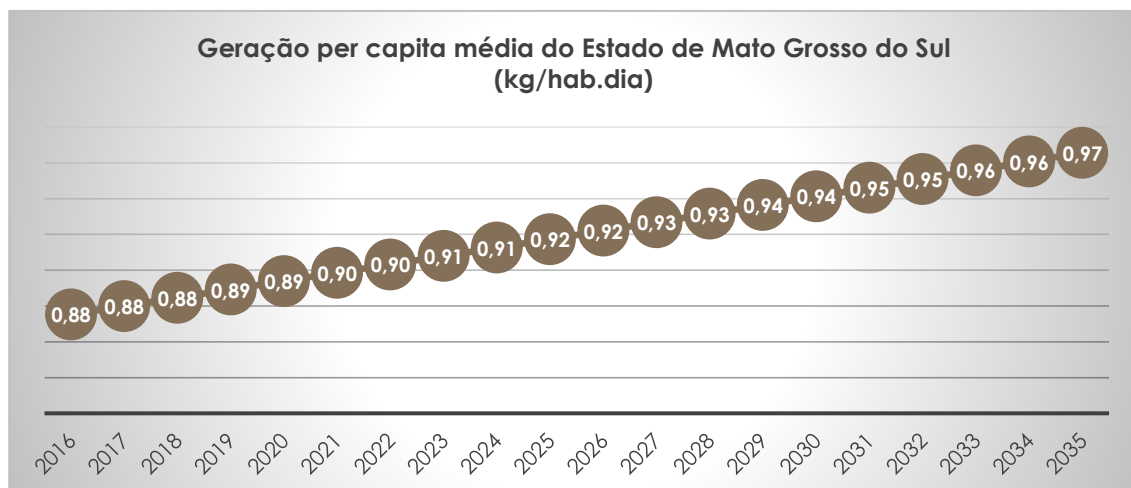


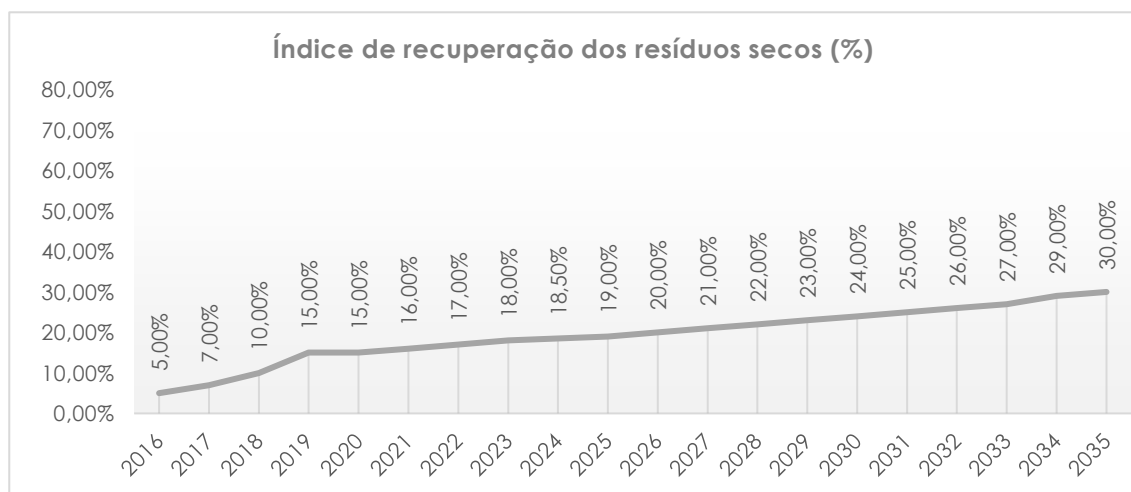
Gráfico 85 – Geração *per capita* média (kg/hab.dia) do Estado de Mato Grosso do Sul durante o horizonte temporal do PERS-MS.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.3 Definição dos índices de recuperação dos resíduos sólidos

O Art. 17 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos deverá apresentar em seu conteúdo mínimo, dentre outras definições, a elaboração de metas de redução, reutilização e reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Segundo esta premissa, foram definidas metas de recuperação para os resíduos secos (resíduos recicláveis) e resíduos compostáveis (matéria orgânica), de acordo com o estabelecido no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme apresenta o Gráfico 86.



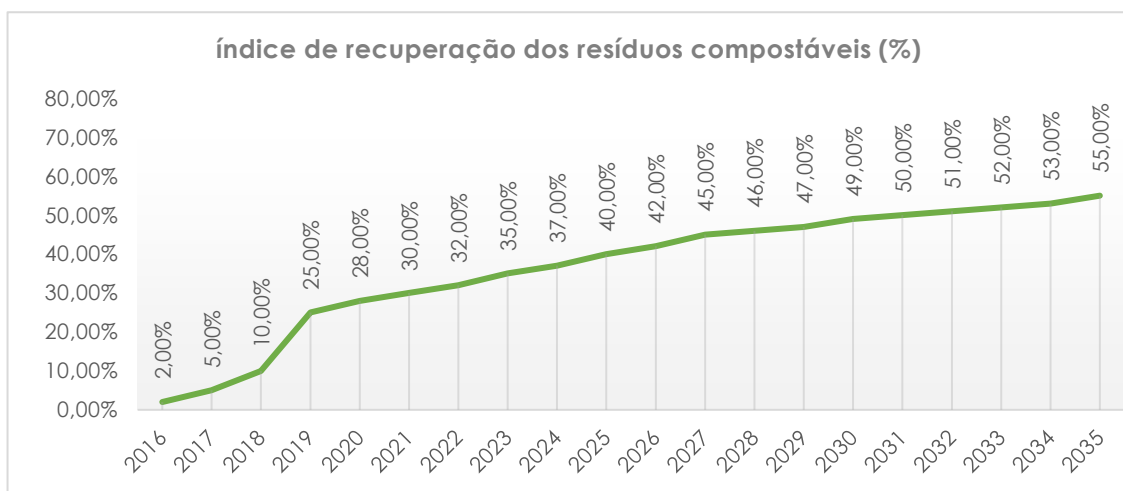


Gráfico 86 - Índice de recuperação dos resíduos recicláveis e compostáveis definidos para o Estado de Mato Grosso do Sul, durante o horizonte do Plano.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A partir da interpolação das informações referentes à projeção populacional, geração *per capita* e índice de recuperação, definiu-se a quantidade de rejeitos que cada município do estado produzirá por ano para disposição final, ambientalmente, adequada. Estima-se que Mato Grosso do Sul aterrará durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035), aproximadamente, 13.020.003,08 toneladas de rejeitos (Gráfico 87). Os valores da quantidade de material a ser aterrado, por município, são apresentados no Gráfico 87.

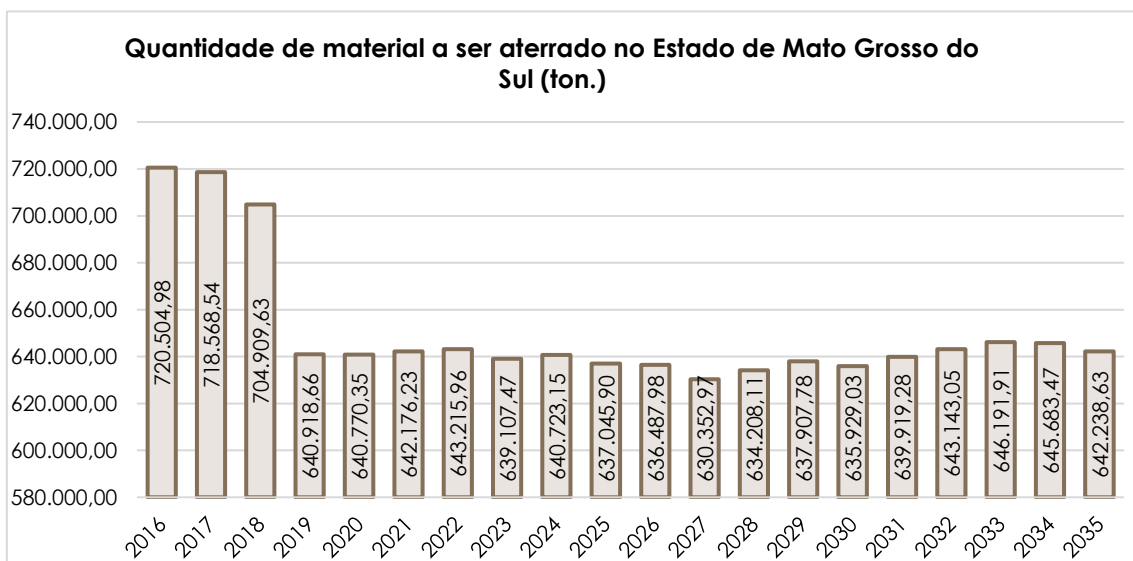


Gráfico 87 - Estimativa de rejeitos aterrados durante o horizonte temporal do PERS-MS, considerando as metas de recuperação definida no Plano.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.4 Identificação das áreas favoráveis à disposição final de rejeitos

A fim de valorizar a prevenção e minimização de impactos negativos da atividade de disposição final de resíduos sólidos urbanos, realizou-se a identificação de áreas favoráveis para esta atividade com auxílio de técnica de geotecnologia baseada na análise multicritério de fatores físicos, técnicos, legais e ambientais.

A modelagem para identificação de áreas favoráveis para a disposição final de rejeitos compreendeu a integração em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica). Foram tabulados 11 critérios, sendo eles: declividade, distância de coleção hídrica, áreas inundáveis, pedologia, litologia, distância de rodovias, uso e ocupação do solo, Unidades de Conservação, áreas prioritárias, distância de fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos e distâncias de núcleos habitacionais. Estes critérios foram divididos em dois grupos, conforme apresenta o Quadro 47.

Quadro 47 - Critérios restritivos e ponderáveis utilizados na análise multicritério para identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos.

Grupo	Definição	Critérios
Critérios restritivos	Fatores que independentemente de sua integração com os demais critérios, geram ou desencadeiam restrições na utilização de determinada área para a disposição final de resíduos sólidos urbanos, seja por sua ocupação, pelas características naturais ou devido às restrições legais.	<input type="checkbox"/> Declividade <input type="checkbox"/> Distância de coleção hídrica <input type="checkbox"/> Áreas inundáveis
Critérios ponderáveis	Fatores cuja influência sobre a propriedade/favorabilidade de uma área à implantação de estrutura destinada à disposição final de resíduos sólidos urbanos é dependente da inter-relação entre os demais critérios, podendo ser escalonado de acordo com suas características.	<input type="checkbox"/> Pedologia <input type="checkbox"/> Litologia <input type="checkbox"/> Distâncias de rodovias <input type="checkbox"/> Uso e ocupação <input type="checkbox"/> Unidade de Conservação <input type="checkbox"/> Áreas prioritárias <input type="checkbox"/> Distância de fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Distância de núcleos habitacionais

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Para a realização do referido estudo, foi usado o programa QGIS que possui uma ferramenta que faz a modelagem dos produtos rasters (células quadradas que representa um pixel), fazendo com que haja uma sobreposição média ponderada ordenada dos valores, pela ferramenta “Ordered Weighted Averaging”. A Figura 97 foi elaborada no intuito de sistematizar a metodologia do estudo realizado para a definição das áreas favoráveis para disposição final de rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.

Importante se faz observar que a Resolução CONAMA nº 4, em seu artigo 1º, estabelece a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), como sendo a área abrangida a partir do “centro geométrico do aeródromo”, até um raio de 20 km, para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR), e de 13 km para os demais aeródromos (operação VFR). Em seu artigo 2º, determina que não será permitida a implantação de atividades de natureza perigosa dentro da ASA, entendidas como “foco de atração de pássaros”, como matadouros, curtumes, vazadouros de lixo ou quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes às operações aéreas.

Desta forma, apesar de não ser um critério utilizado para a definição das áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul, as Áreas de Segurança Aeroportuária dos aeródromos e pistas de pousos do Estado são apresentadas na Figura 110. Estas áreas são apresentadas no intuito de expor

que a atual problemática da operação dos vazadouros a céu aberto e, objetivando ressaltar a importância da correta operação dos aterros sanitários de forma a evitar a atração de aves e, conseqüentemente, consolidar-se como uma atividade não propulsora de riscos à segurança aeroportuária.

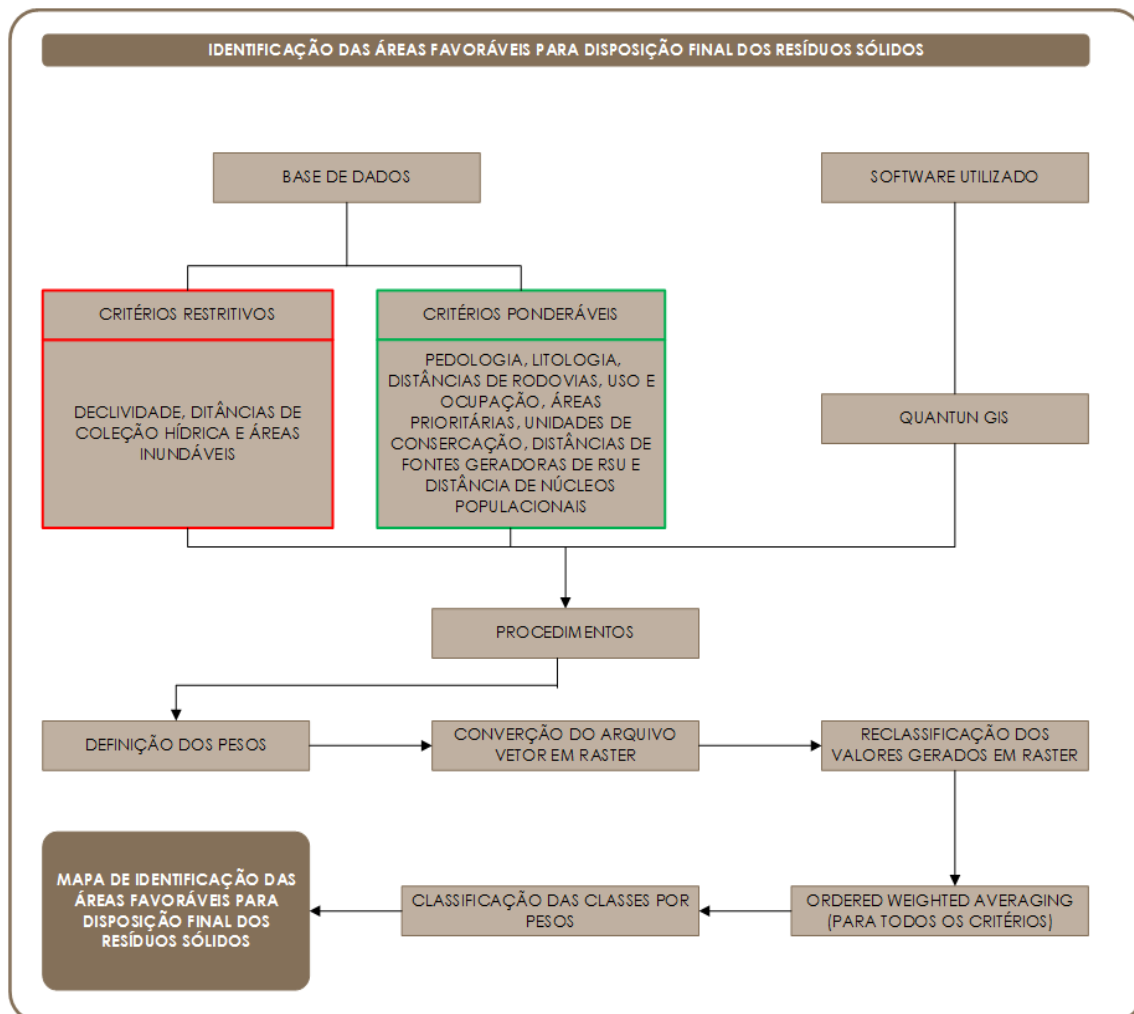


Figura 97 – Sistematização da metodologia do estudo de definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nos próximos itens, serão apresentados, primeiramente, os critérios restritivos e ponderáveis para estruturação das áreas e posteriormente serão definidos os cruzamentos das informações até a obtenção das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados.

4.2.4.1 Critérios ponderáveis

Os critérios ponderáveis são fatores cuja influência sobre a favorabilidade de uma área à implantação de aterro sanitário para disposição final é dependente da interrelação entre os demais critérios, podendo ser escalonado de acordo com suas características. Desta forma, nos próximos itens são apresentados os pesos definidos para os seguintes critérios:

- ✓ Classificação Litológica (rochas) de Mato Grosso do Sul;
- ✓ Classificação do Uso e Ocupação do Solo do Estado de Mato Grosso do Sul;

- ✓ Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira;
- ✓ Classificação pedológica (solos) de Mato Grosso do Sul;
- ✓ Distância de fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos – sedes municipais;
- ✓ Distâncias de núcleos habitacionais – sedes urbanas, distritos, assentamentos, aldeias;
- ✓ Distâncias das rodovias;
- ✓ Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul.

Importante se faz observar que foram definidos dois critérios que se assemelham entre si: as distâncias das fontes geradoras de Resíduos Sólidos e as distâncias de núcleos populacionais. A distinção dos dois critérios é que a distância das fontes geradoras leva em consideração a fonte municipal com maior geração de resíduos e com maior custo para se aplicar a destinação final, ou seja, as sedes urbanas. Para este critério, ficou definido uma faixa que não fique o aterro implantado, nem muito próximo e nem muito afastado da fonte geradora.

Em contrapartida, o critério de distância de núcleos populacionais, além de levar em consideração sedes urbanas, assentamentos, áreas indígenas e qualquer núcleo populacional existente no estado, define apenas as distâncias mínimas de implantação do aterro sanitário.

Nos próximos subitens, serão apresentados os pesos definidos para cada classificação dos critérios ponderáveis, bem como o mapeamento dos mesmos para embasamento do estudo de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

4.2.4.1.1 Classificação litológica de Mato Grosso do Sul

A classificação da litologia foi realizada a partir do estudo de classificação de vulnerabilidade de cada unidade territorial baseada nos processos de morfogêneses e pedogênese desenvolvida por CREPANI *et al.* (2001). A classificação foi expressa pela atribuição de valores variando de 1 a 10 (um a dez) para cada unidade de paisagem conforme apresentado no Quadro 48.

Quadro 48 – Tipologia da litologia (rochas) e suas respectivas notas.

Tipologia	Notas
Dolomito	1
Depósitos de argila, Depósitos de areia, Depósitos de silte, Depósitos detrítico-lateríticos, Laterita Fóide sienito, Nefelina sienito Tufa Folhelho Jaspelito, Arcóseo Argilito, Arenito, Depósitos de areia Laterita, Depósitos de areia, Depósitos de argila, Depósitos de cascalho Metarcóseo, Metagrauvaca Metanortosito, Metagabro Outros Fóide sienito, Nefelina sienito Tufa Folhelho Metavulcânica básica Jaspelito, Arcóseo Brecha carbonática Tonalito Argilito, Arenito, Depósitos de areia Laterita, Depósitos de areia, Depósitos de argila, Depósitos de cascalho Metadiamictito, Metaconglomerado Metarcóseo, Metagrauvaca Metagrauvaca	2
Arcóseo, Conglomerado; Aglomerado, Depósitos de areia; Arenito; Aglomerado, Depósitos de areia; Metaconglomerado	3
Mármore dolomítico, Mármore calcítico	4
Xisto	5
Anfibolito	6
Biotita gnaisse, Hornblenda gnaisse	8
Dacito; Biotita granito, Granófiro, Microgranito	9
Quartzito; Olivina gabro, Troctolito; Metagrauvaca, Quartzito	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de CREPANI *et al.* (2001).

Importante destacar que áreas classificadas como massa d'água foram pontuadas com nota 0 (zero). No intuito de apresentar os pesos da classificação litológica do Estado de Mato Grosso do Sul, definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 98.

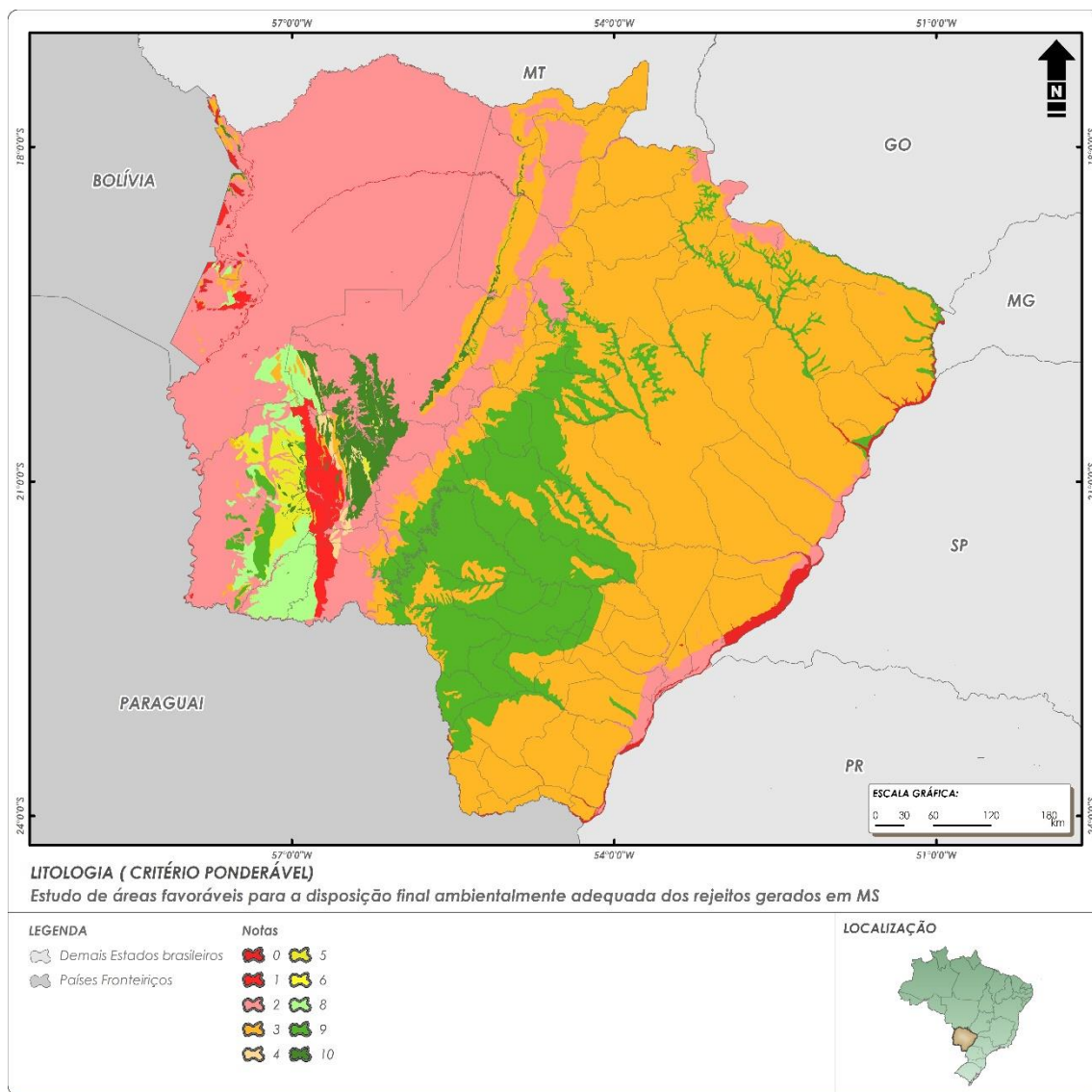


Figura 98 – Mapeamento da classificação da litologia sul-mato-grossense de acordo com suas notas.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de CREPANI (2001).

4.2.4.1.2 Classificação do uso e ocupação do solo do Estado de Mato Grosso do Sul

O uso e ocupação do solo de forma irresponsável pode ocasionar sérios impactos ambientais negativos, tais como: surgimentos de processos erosivos, redução na capacidade produtiva, contaminação do solo e lençol freático.

De acordo com o IBGE (2010), a classificação é denominada conforme o uso da terra como áreas de culturas, tipologia de matas, ocupações urbanas e diversos tipos de coberturas. Assim foram atribuídos pesos de acordo com a sua ocupação conforme o Quadro 49.

Quadro 49 – Classificação do uso e ocupação do solo e suas respectivas notas

Classes	Notas
Área com menos de 10% de ocupação por estabelecimentos agropecuários Área entre 25% e 10% de ocupação por estabelecimentos agropecuários	1
Área urbanizada Área entre 50% e 25% de ocupação por estabelecimentos agropecuários Outras coberturas e usos + Usos diversificados	2
Matas e/ou florestas naturais	3
Usos diversificados Matas e/ou florestas + Pastagens Lavouras + Matas e/ou florestas Pastagens + Matas e/ou florestas Sistemas agroflorestais Pastagens + Outras coberturas e usos	4
Lavouras temporárias Pastagens + Lavouras Sistemas agroflorestais + usos diversificados Lavouras	5
Lavouras + Pastagens Pastagens + Sistemas agroflorestais	6
Pastagens plantadas Pastagens Pastagens naturais	7

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar os pesos da classificação do uso e ocupação do solo do estado de Mato Grosso do Sul definidos para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 99.

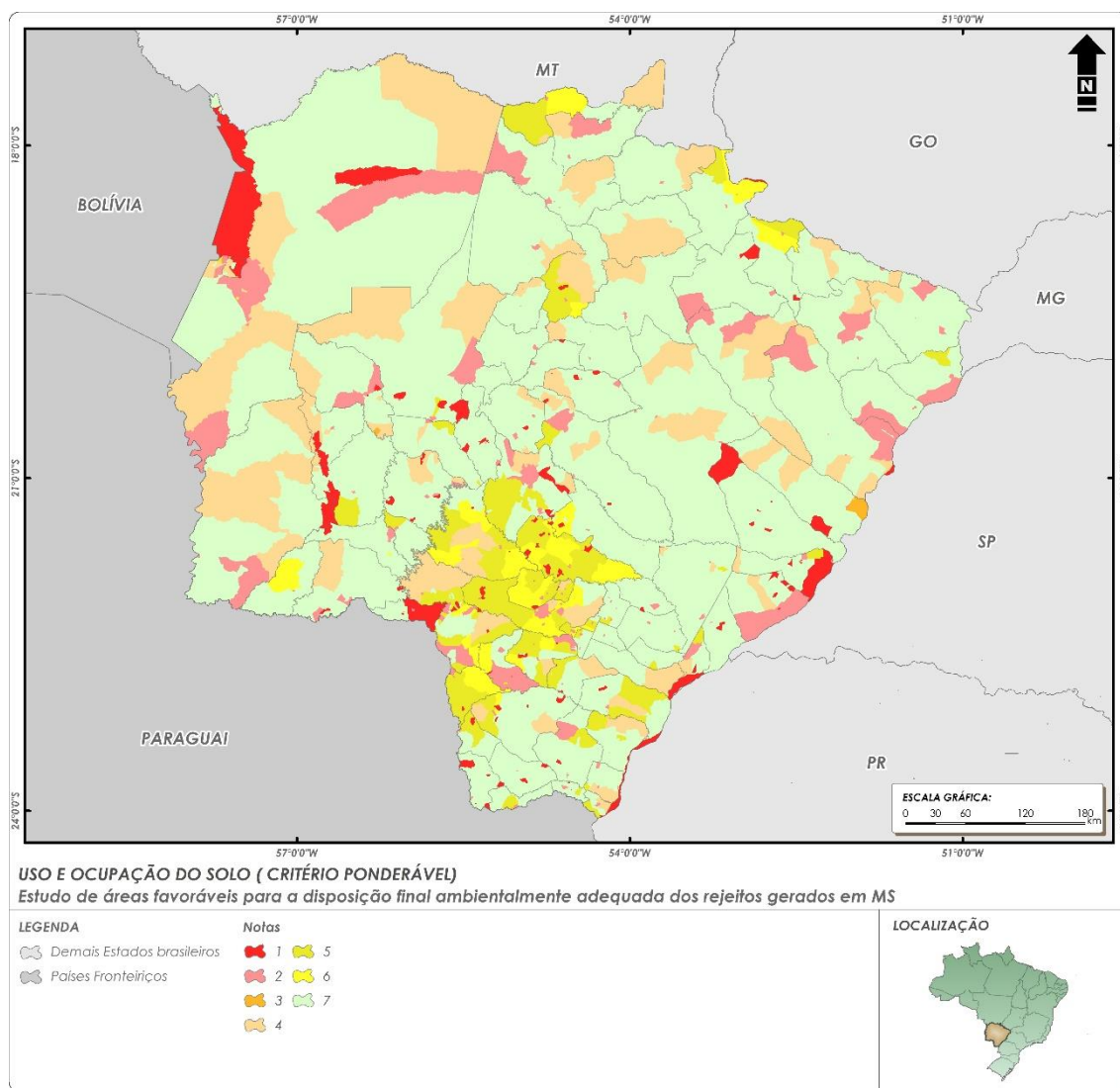


Figura 99 –Mapeamento da classificação do uso e ocupação do solo sul matogrossense de acordo com seus pesos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.4.1.3 Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira

A definição de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade visa evidenciar áreas com prioridades para conservação da biodiversidade nos cinco biomas brasileiros. Dos cinco biomas presentes, três estão inseridos no estado do Mato Grosso do Sul, sendo eles: o Cerrado, o Pantanal e a Mata Atlântica.

Foram definidas 106 (cento e seis) áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, sendo a distribuição de acordo com os biomas definidos pelo Ministério do Meio Ambiente, ou seja, foram definidas 31 (trinta e uma) áreas no Pantanal, 41 (quarenta e uma) no Cerrado e 34 (trinta e quatro) na Mata Atlântica.

Através dessa definição, o poder público busca a identificação de áreas potenciais para empregabilidade de ações de políticas públicas e desenvolvimento. Todas atividades voltadas a conservação da biodiversidade, uso sustentável dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexplotadas e valorização econômica da biodiversidade.

Desta forma, os pesos foram definidos de acordo com a importância definida para cada área, sendo estes apontados no Quadro 50.

Quadro 50 – Classificação pela importância das áreas prioritárias e seus respectivos pesos.

Importância	Pesos
Alta	5
Muito Alta	4
Extremamente Alta/ Insuficientemente Conhecida	3
Não inserida em áreas prioritárias	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar os pesos das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados foi elaborada a Figura 100.

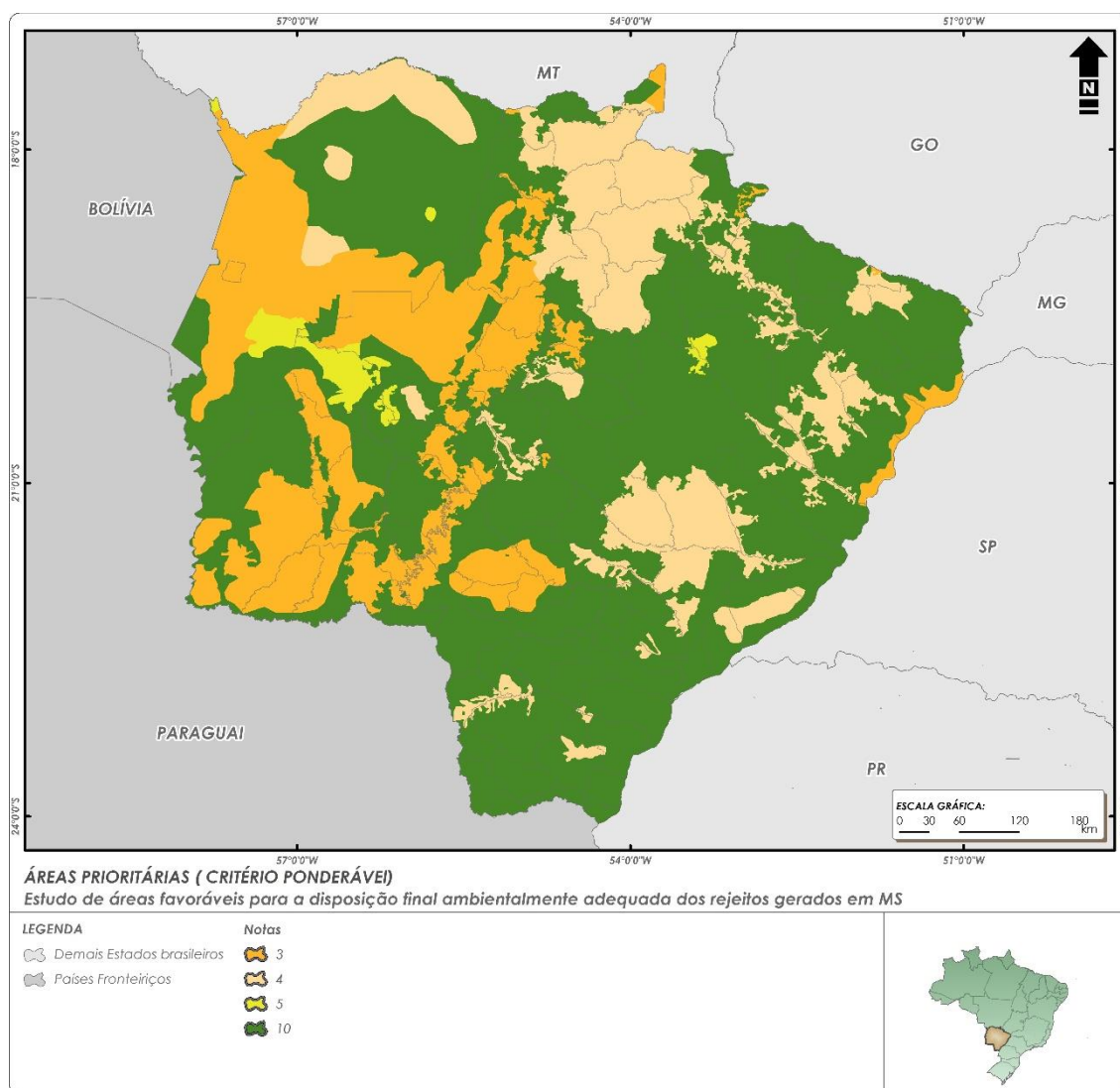


Figura 100 – Mapeamento da classificação pela importância das áreas prioritárias sul matogrossenses de acordo com seus respectivos pesos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do Ministério do Meio Ambiente (2014).

4.2.4.1.4 Classificação pedológica (solos) do Estado de Mato Grosso do Sul

Dados pedológicos são informações sobre as características e distribuição dos solos ocorrentes em determinada região de estudo (Mato Grosso do Sul). No estado, foram caracterizadas vinte classes de solo, possuindo diferentes formas de relevo, fertilidade, tipos de vegetação e susceptibilidade à erosão.

Considera-se que o solo apropriado para implantação de aterros sanitários são aqueles de fácil escavação e de textura argilo-arenosas, ou seja, com baixa capacidade de infiltração.

Segundo CREPANI 2001, o estudo da pedologia consiste na característica elementar considerada para estabelecer as classes de vulnerabilidades relativas ao tema solos, segundo o seu grau de desenvolvimento. Desta forma, classificou os atributos à vulnerabilidade/estabilidade ambiental dos mesmos, e assim atribuídos as respectivas notas de acordo o Quadro 51.

Quadro 51 – Tipologia da pedologia e seus respectivos pesos.

Tipologias	Notas
Neossolo Quartzenico Vertissolo Organossolo Gleissolo Plintossolo Chernossolo Rêndzico Afloramento Rochoso	1
Neossolo	3
Argissolo Luvissolo Alissolo Nitossolo Chernossolo Planossolo Espodossolo Cambissolo	5
Latossolo Amarelo Latossolo Vermelho-amarelo Latossolo Vermelho Latossolo Bruno	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar as notas para a classificação pedológica do Estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados foi elaborada a Figura 101.

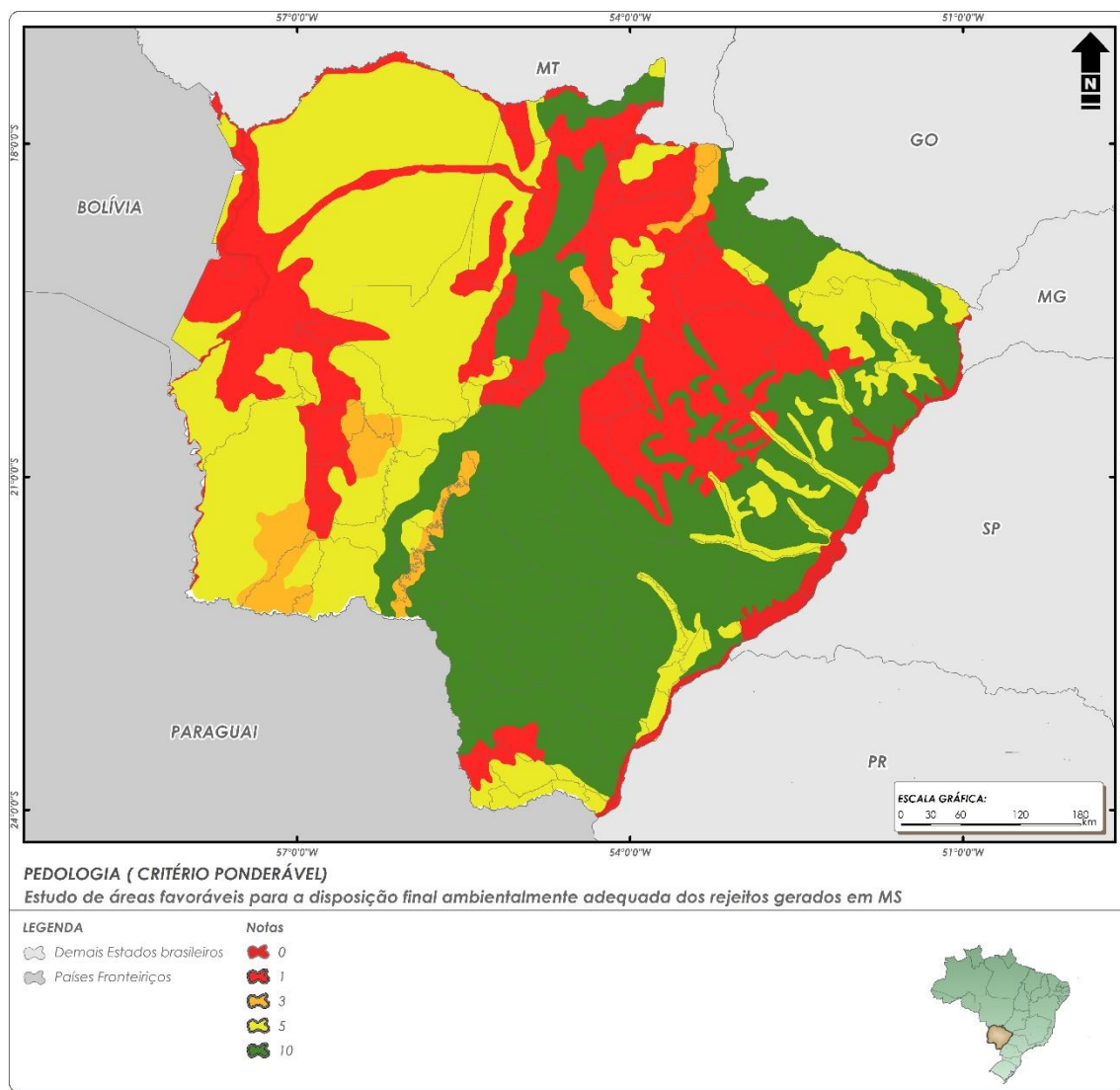


Figura 101 – Mapeamento da tipologia da pedologia sul matogrossense de acordo seus respectivos pesos.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (2010).

4.2.4.1.5 Distâncias das fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos – sedes municipais

Os critérios das notas usadas para as fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos, foram atribuídas visando uma faixa ideal para a economia, atribuída à localidade do futuro aterro sanitário e a proximidade às fontes geradoras de maior representatividade no Estado (Sedes Municipais).

De acordo com a NBR 13.896/1997, deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a fontes geradoras, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 metros.

Além disso, define-se com uma faixa ideal para implantação de aterros sanitários distâncias entre 5 e 15 km das sedes urbanas, uma vez que, dentro deste limite, ao mesmo tempo que se encontram relativamente afastadas da sede urbana, estão a uma distância considerada satisfatória para que se faça a disposição final dos rejeitos de forma direta (sem a necessidade de implantação de unidade de transbordo).

Seguindo esta premissa, o Quadro 52 apresenta as notas definidas para as faixas de distâncias entre as fontes geradoras de resíduos sólidos e as áreas para implantação dos aterros sanitários.

Quadro 52 – Distâncias das fontes geradoras (sedes municipais) de resíduos sólidos urbanos e suas respectivas notas.

Faixas	Notas
<0,5km	1
Entre 0,5 e 3km	2
Entre 3 e 5km	5
Entre 5 e 15km	10
Entre 15 e 20km	5
>20km	2

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Desta forma, a Figura 102 apresenta a classificação de acordo com as distâncias das fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos (sedes municipais).

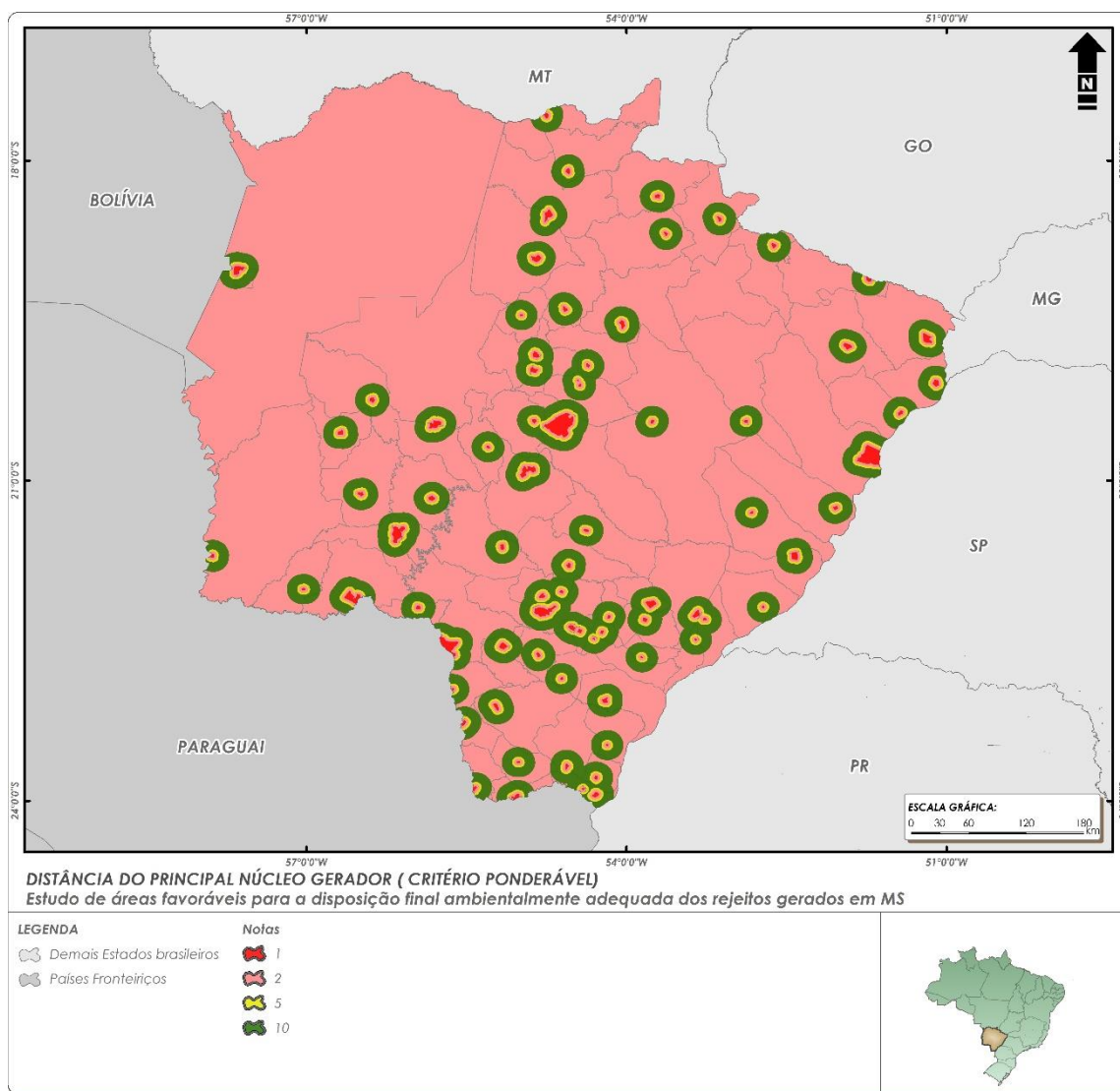


Figura 102 – Mapeamento das distâncias das fontes geradoras (sedes urbanas) de resíduos sólidos urbanos e suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da SIGEL (2014).

4.2.4.1.6 Distâncias de núcleos habitacionais – sedes urbanas, distritos, assentamentos e aldeias.

De acordo com a NBR 13.896/1997, deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a fontes geradoras, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 metros. Desta forma, no intuito de evitar que núcleos habitacionais sejam afetados pela implantação de aterros sanitários, definiu-se que distâncias inferiores a 500 metros são classificadas com a nota 0 (zero). Ainda, distâncias entre 500 metros e 2 quilômetros foram classificadas com a nota 5 e o ideal foi classificado para áreas com distâncias de núcleos habitacionais superiores a 2 quilômetros.

Seguindo esta premissa, o Quadro 53 apresenta as notas definidas para as faixas de distâncias das fontes geradoras de resíduos sólidos e as áreas para implantação dos aterros sanitários.

Quadro 53 – Distâncias de núcleos habitacionais e suas respectivas notas.

Faixas	Notas
<0,5km	1
Entre 0,5 e 2km	5
>2km	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Desta forma, a Figura 103 apresenta a classificação de acordo com as distâncias de núcleos habitacionais (sedes urbanas, distritos, assentamentos, aldeias, etc.)

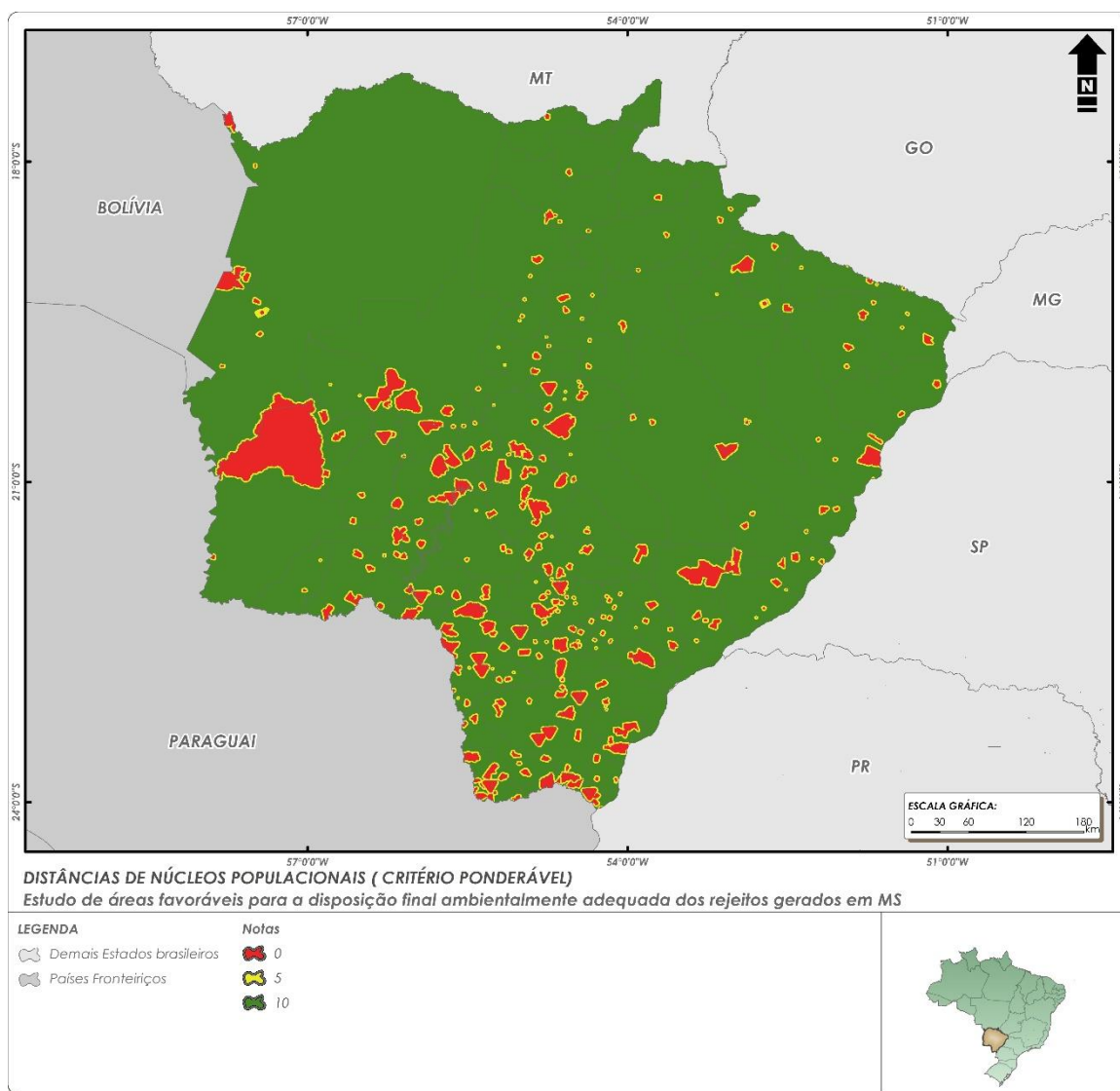


Figura 103 – Mapeamento das distâncias de núcleos habitacionais e suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados da SIGEL (2014).

4.2.4.1.7 Distâncias das rodovias

Um dos fatores considerados na definição das áreas favoráveis para disposição final de rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul foi a distância dos aterros sanitários até a rodovias, uma vez que, aterros afastados da rodovia dificultam o seu acesso e encarecem a disposição final dos rejeitos. Desta forma, considerou-se que o ideal é que o aterro sanitário seja implantado a uma distância que varia entre 200 e 1.000 metros de distância das rodovias, sendo que acima do valor supracitado reduz-se a nota ponderada (Quadro 54).

Quadro 54 – Distâncias das rodovias e suas respectivas notas.

Faixas	Notas
<200m	2
Entre 0,2 e 1 km	10
Entre 1 e 2,5 km	7
>2,5km	1

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Importante observar que áreas com distâncias inferiores a 100 metros de rodovias se configuram como locais de fácil acesso de pessoas aos aterros sanitários, sendo por isso pontuada com nota inferior à faixa supracitada.

No intuito de apresentar os pesos para as distâncias de rodovias do estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 104.

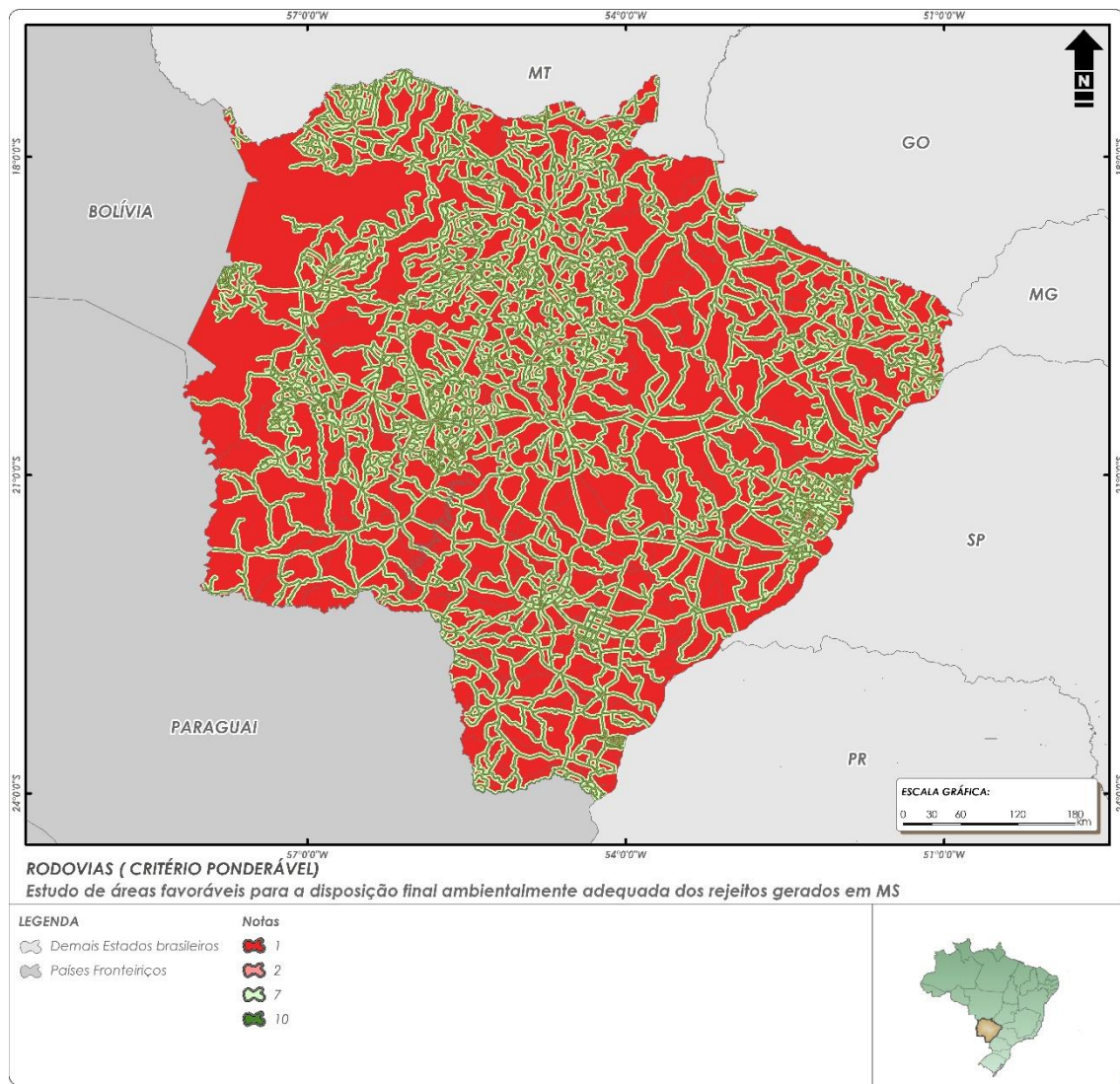


Figura 104 - Mapeamento das distâncias das rodovias localizados em Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE (2013).

4.2.4.1.8 Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul

As Unidades de Conservação (UC) são áreas com características naturais de grande suporte e relevância ao homem. Elas visam a garantia e a sustentabilidade dos recursos naturais inerentes às atividades econômicas, sendo o uso dessas áreas regido por normas e regras dos governos federais, estaduais ou municipais.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), no Art. 7º classifica as Unidades de Conservação em dois grupos: a Unidade de Proteção Integral (UPI) e a Unidade de Uso Sustentável (UUS).

As UPIs são áreas destinadas a total proteção sendo vetadas quaisquer atividades antrópicas exceto as caracterizadas por usos indiretos sendo classificadas com a nota 0 (zero) para a definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul.

As UUS têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais, sendo necessário avaliar através de seus respectivos Planos de Manejo a possibilidade de implantação de aterros sanitários nas mesmas.

Partindo desta premissa o Quadro 55 apresenta as notas definidas para as Unidades de Conservação inseridas no Estado de Mato Grosso do Sul.

Quadro 55 – Situação das unidades de conservação e suas respectivas notas.

Situação	Notas
Áreas inseridas em UCs de Proteção Integral	0
Áreas inseridas em UCs de Uso Sustentável	5
Áreas Externas	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar as notas para as Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 105.

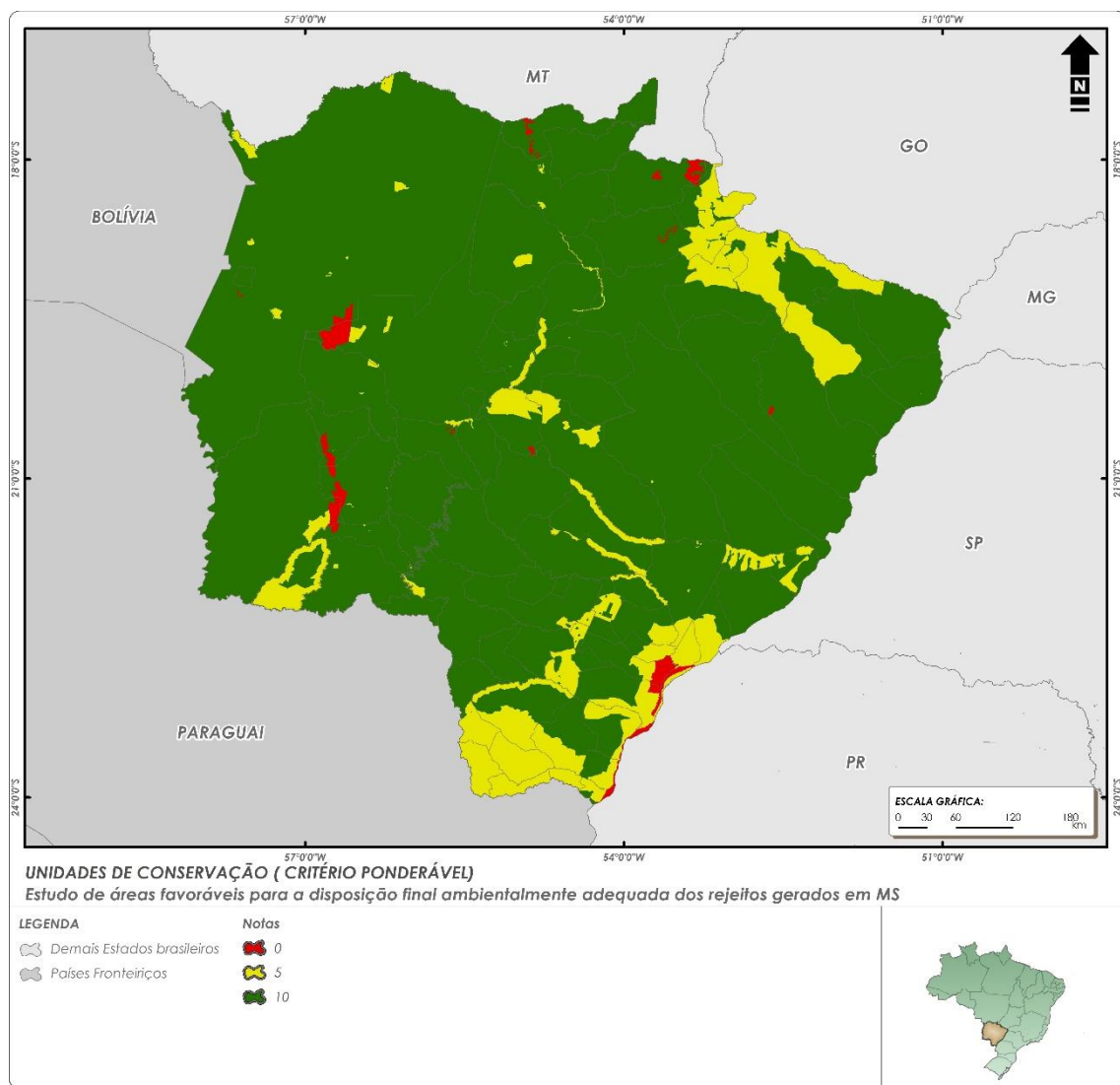


Figura 105 - Mapeamento das Unidades de Conservação de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE (2013).

4.2.4.2 Critérios restritivos

Os critérios restritivos são fatores que independentemente de sua integração com os demais critérios, geram ou desencadeiam restrições na utilização de determinada área para a disposição final de resíduos sólidos urbanos, seja por sua ocupação, pelas características naturais ou devido às restrições legais. Desta forma, nos próximos itens são apresentados os pesos definidos para os seguintes critérios:

- ✓ Declividade;
- ✓ Distância de coleções hídricas e/ou cursos d'água;
- ✓ Áreas inundáveis do Estado de Mato Grosso do Sul.

Nos próximos subitens, serão apresentados os pesos definidos para cada classificação dos critérios restritivos, bem como o mapeamento dos mesmos para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

4.2.4.2.1 Declividade

De acordo com a Norma Brasileira Regulamentadora, (NBR) nº 13.896/1997, a topografia é uma característica determinante na escolha do método construtivo e nas obras de terraplanagem para construção da instalação de um aterro sanitário, recomendando-se que a implantação de aterros sanitários ocorra em áreas com declividade superior a 1% e inferior a 30%. Desta forma, atribuíram-se notas para o referido critério restritivo conforme exposto no Quadro 56.

Quadro 56 – Faixas das declividades e suas respectivas notas.

Faixas	Pesos
<1%	0
Entre 1% e 30%	10
>30%	0

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar as notas para a classificação da declividade do Estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados foi elaborada a Figura 106.

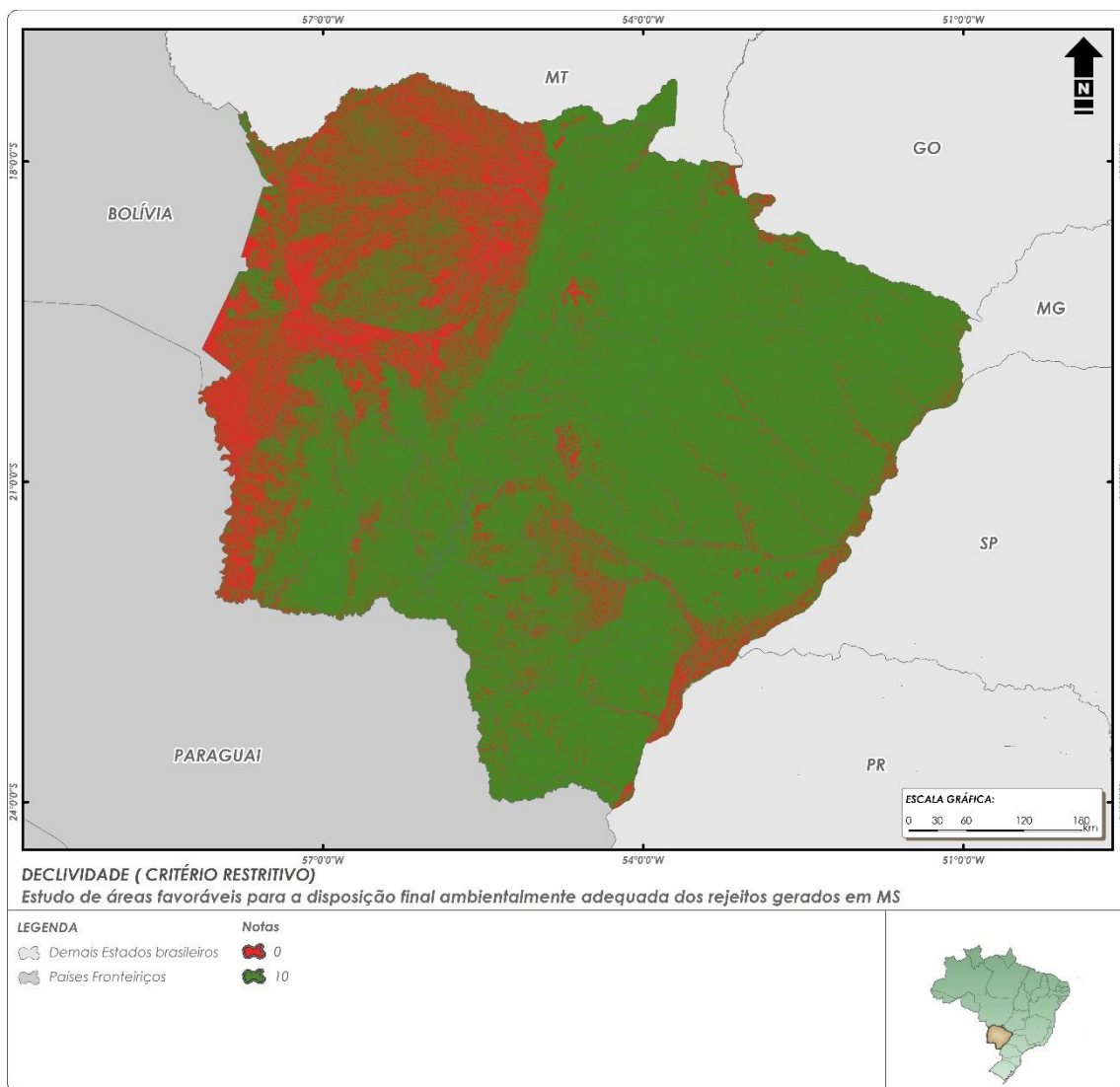


Figura 106 - Mapeamento das declividades de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado de imagens SRMT (2014)

4.2.4.2.2 Distância de coleções hídricas e/ou cursos d'água

De acordo com a NBR 13.896/1997, para a implantação de um aterro sanitário, deve-se avaliar a influência do mesmo na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. Desta forma, o aterro sanitário deve ser localizado a uma distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso d'água.

Seguindo esta premissa, definiu-se que áreas com distâncias inferiores a 200 metros de qualquer coleção hídrica apresentará como nota 0 (zero), enquanto que distâncias superiores a 200 metros apresenta como nota 10 (dez) para a definição de áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos (Quadro 57).

Quadro 57 – Distâncias da coleção hídrica e suas respectivas notas.

Faixas	Notas
<200m	0
>200m	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar as notas para a distância de coleções hídricas do Estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 107.

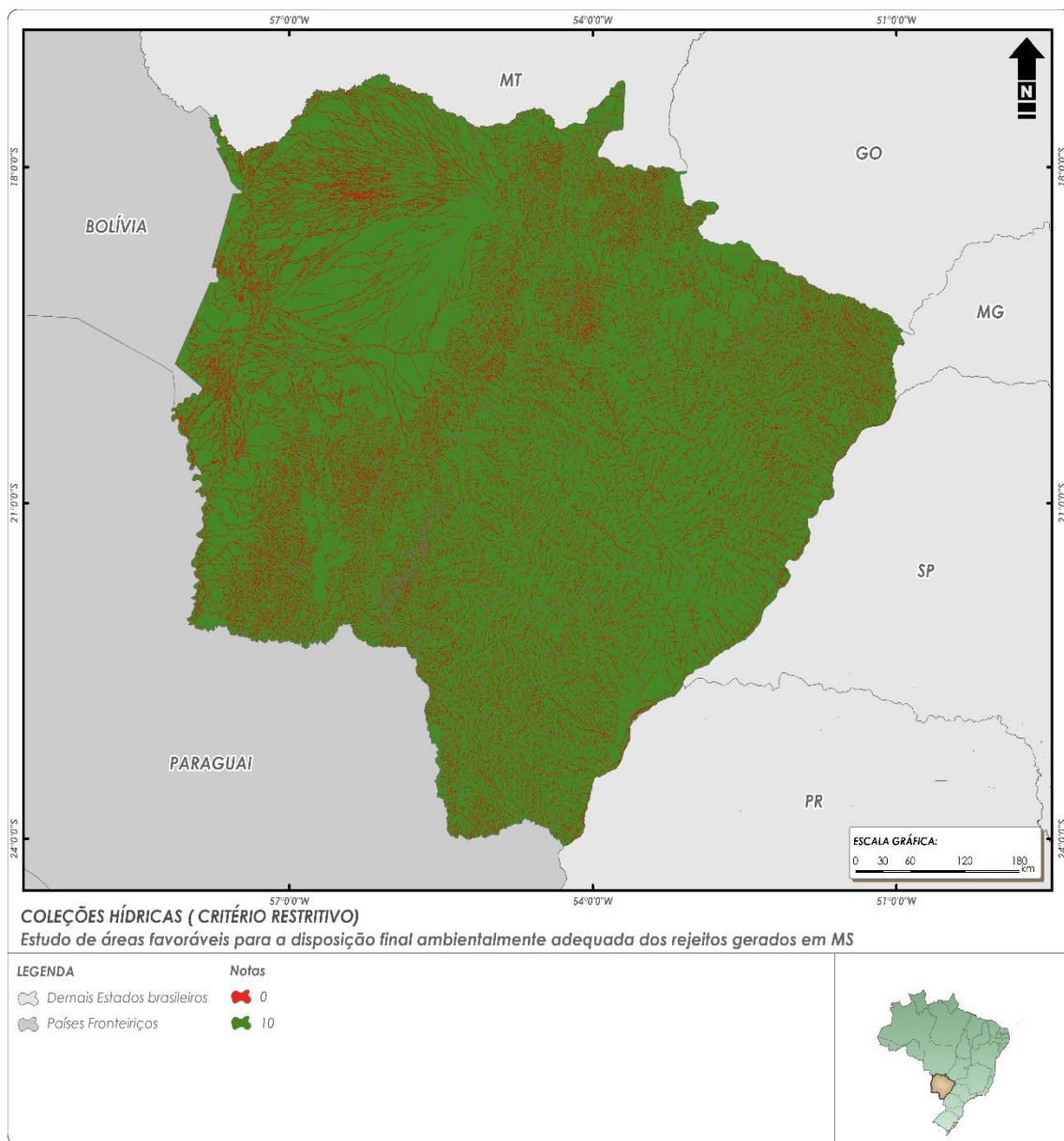


Figura 107 – Identificação das coleções hídricas do Estado de Mato Grosso do Sul e definição das notas utilizadas como critérios para definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE (2013).

4.2.4.2.3 Áreas inundáveis do Estado de Mato Grosso do Sul

Outra ponderação feita na Norma Brasileira de Regulamentação nº 13.896/1997 é que o aterro sanitário não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações. Desta forma, considerou-se que áreas com altimetria inferior ou igual a 145 metros devem ser consideradas desfavoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no Estado de Mato Grosso do Sul (Quadro 58).

Quadro 58 – Situação das áreas inundáveis e suas respectivas notas.

Altimetria	Pesos
≤145m	0
>145m	10

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No intuito de apresentar as notas para as áreas inundáveis do Estado de Mato Grosso do Sul definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, foi elaborada a Figura 108.

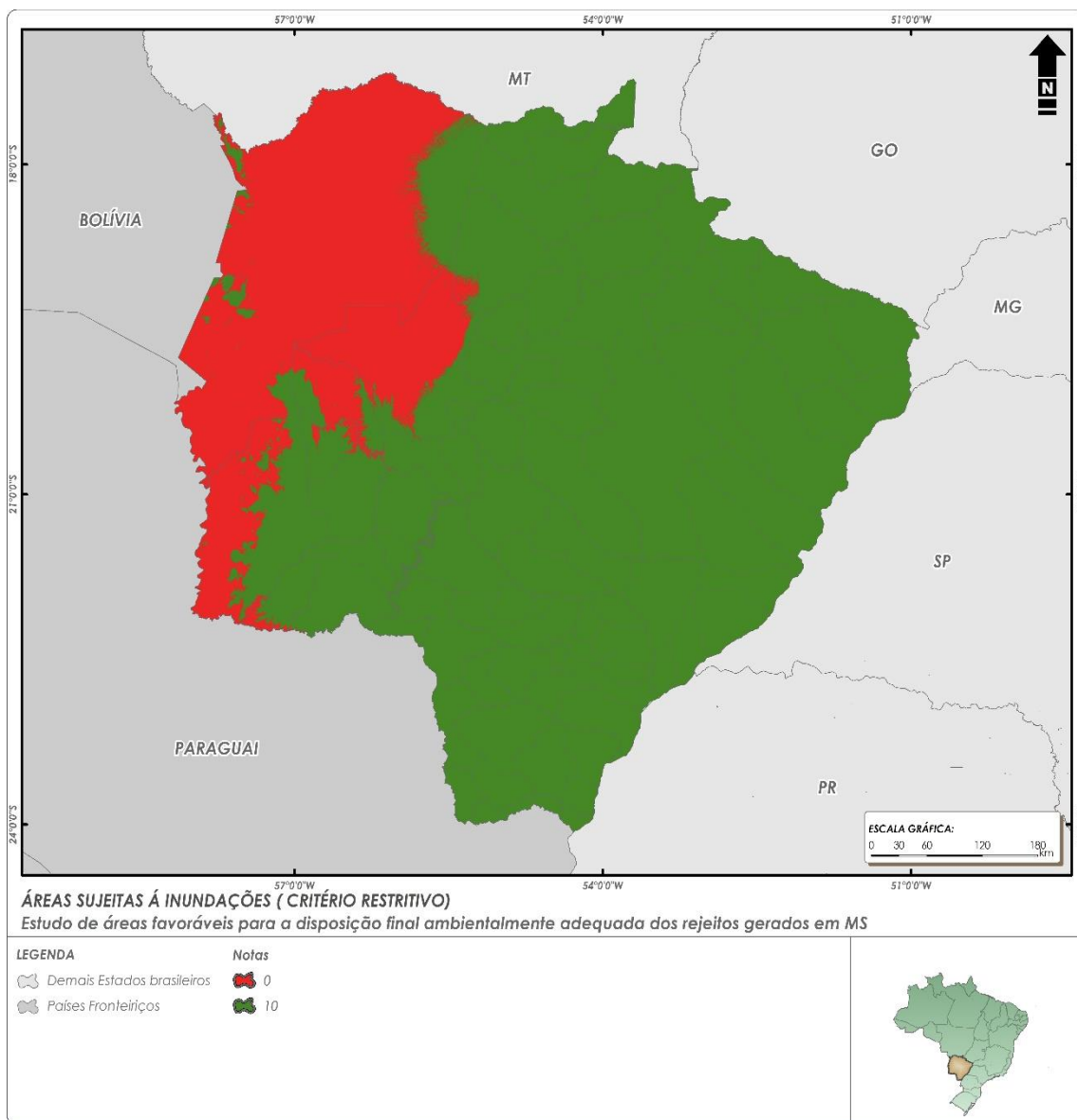


Figura 108 - Mapeamento das áreas propícias a inundação de Mato Grosso do Sul, de acordo com suas respectivas notas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA., adaptado dos dados do IBGE.

4.2.4.3 Cruzamento dos critérios ponderáveis e restritivos para definição das áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul

A partir da definição e mapeamento dos critérios restritivos e ponderáveis para a definição das áreas favoráveis para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul, foram realizados cruzamentos dos dados de dois a dois até que se chegasse ao resultado final.

Cada cruzamento foi realizado a partir do cálculo da média ponderada para cada uma das notas apresentadas. Desta forma, áreas classificadas com a nota 0 (zero) se manterão com o mesmo valor até o final do cruzamento das informações.

Seguindo esta premissa, a Figura 109 apresenta ilustrativamente o cruzamento dos critérios utilizados para definição das áreas favoráveis para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

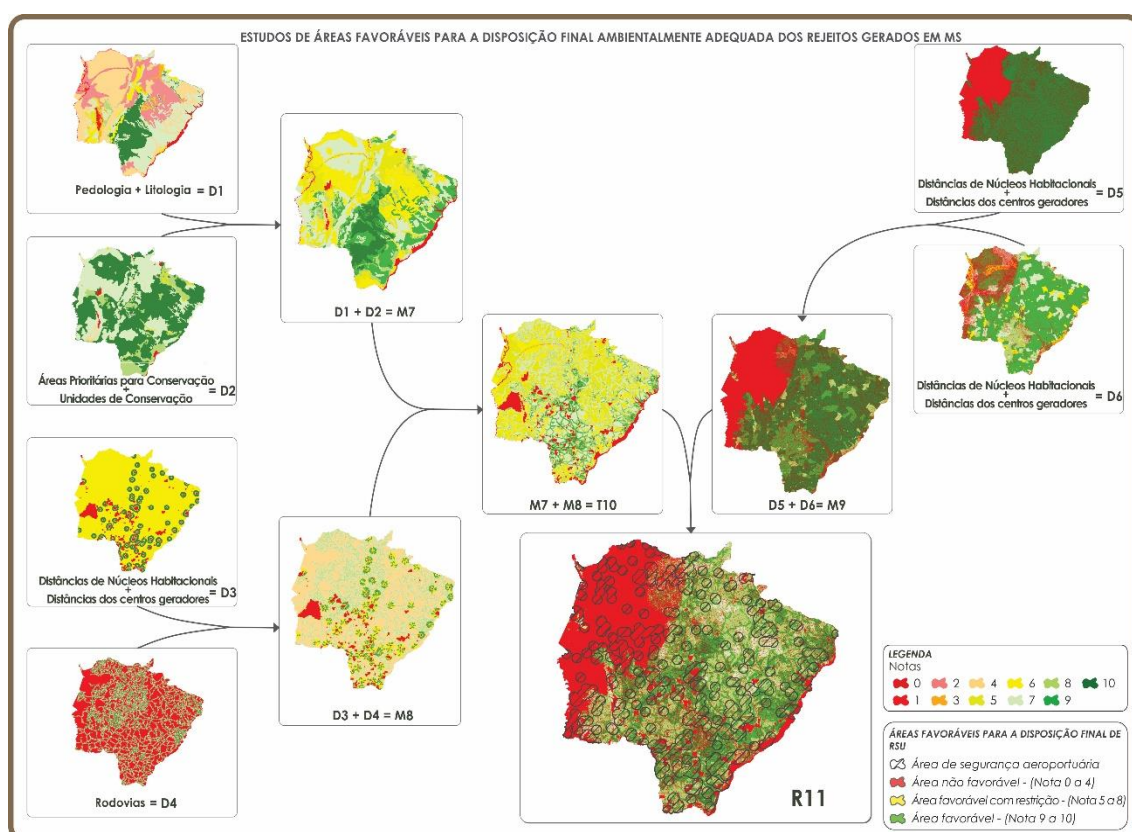


Figura 109 – Cruzamento dos critérios utilizados para definição das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A partir do cruzamento dos critérios utilizados para a para a definição das áreas favoráveis para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul, agruparam-se as notas em três classificações distintas, sendo elas:

- ✓ Áreas não favoráveis para disposição final dos rejeitos – notas de 0 a 4;
- ✓ Áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos com restrição – notas de 5 a 8;
- ✓ Áreas favoráveis para disposição final dos rejeitos – notas 9 e 10.

Importante observar que este estudo é um levantamento prévio realizado por meio da integração de informações em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), sendo necessário, na fase de licenciamento ambiental da atividade, a realização de levantamento técnico *in loco* nas referidas áreas para a avaliação se a mesma é realmente favorável para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.

No intuito de ilustrar as referidas áreas conforme as classificações definidas, foi elaborada a Figura 110.

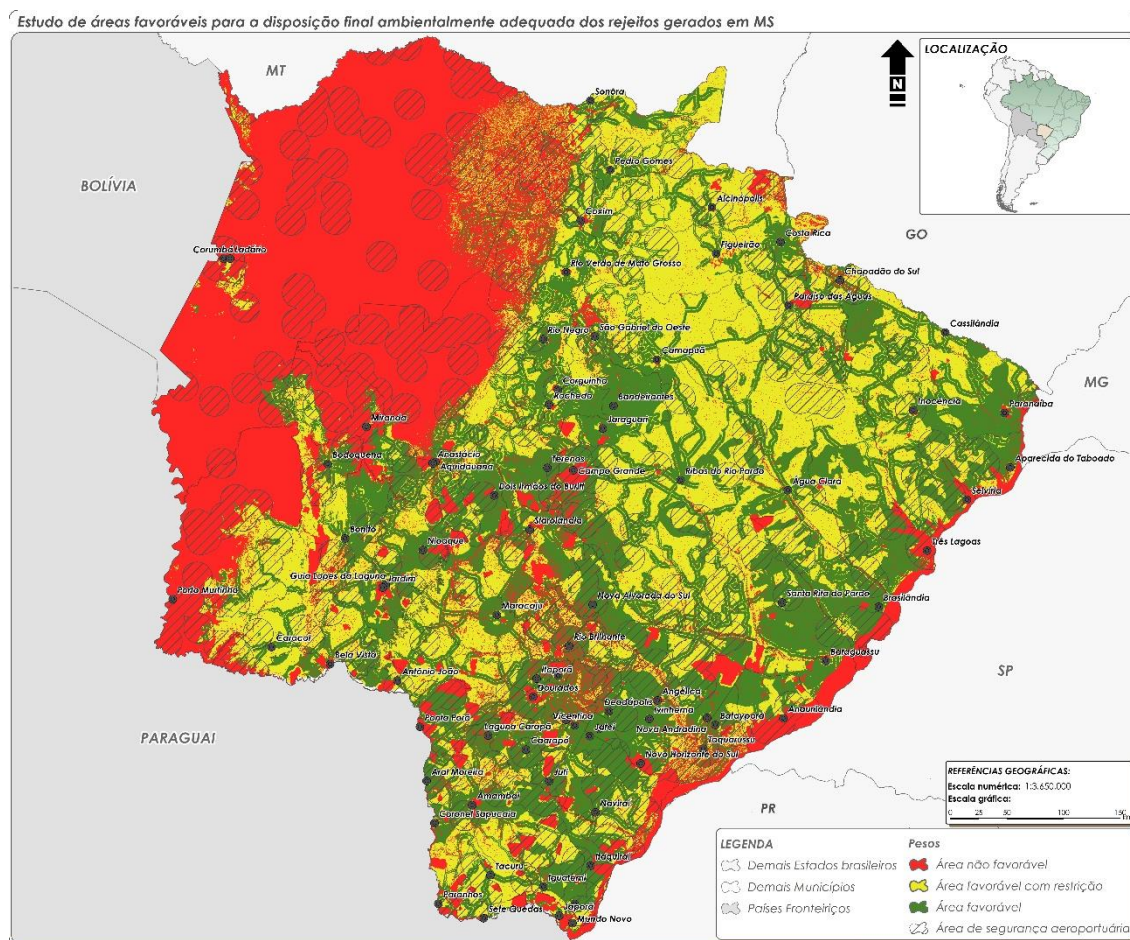


Figura 110 – Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.5 Método de cálculo dos custos de implantação e operação de aterro sanitário e unidade de transbordo

Para a definição dos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo no estado de Mato Grosso do Sul, foram estabelecidos métodos de cálculo considerando diversas variáveis que serão descritas a seguir. Desta forma, o primeiro item a ser apresentado refere-se às variáveis de cálculo definidas para implantação e operação dos locais de disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados no estado. Sequencialmente serão apontados os critérios econômicos definidos para a implantação e operação das unidades de transbordo a serem implantadas nos municípios em que houver demanda.

Ressalta-se que os custos calculados se referem aos valores presentes, ou seja, fatores de mercado e a necessidade de atendimento às novas exigências legais podem interferir e alterar os valores expostos.

4.2.6 Implantação e operação dos aterros sanitários

Para a implantação dos aterros sanitários, além das informações já definidas (projeção da geração *per capita*, projeção populacional, delimitação dos índices de recuperação), foram estipulados aspectos construtivos para a limpeza do terreno e movimentação de terra, para implantação do sistema de cercamento, do paisagismo, do sistema viário, das células para disposição dos resíduos sólidos urbanos, da implantação dos sistemas de drenagem de percolados e gases, bem como a implantação do sistema de tratamento do chorume gerado, além de aspectos construtivos diversos.

Insta observar que os valores de implantação dos aterros sanitários consideraram também os custos com licenciamento necessários de acordo com o exigido pelo o Órgão Ambiental competente (Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL). Referente ao cálculo dos custos de operação dos aterros sanitários, os mesmos foram realizados por meio da definição de diversos parâmetros intrínsecos ao serviço, sendo eles:

- ✓ Custos de mão de obra direta (encarregado geral e servente) considerando os custos de horas de trabalho, insalubridade, encargos sociais, descanso semanal remunerado e benefícios (vale refeição, vale transporte e assistência médica);
- ✓ Custo com uniformes e Equipamentos de Proteção Individual para cada funcionário;
- ✓ Custos de locação e operação de equipamentos (considerando operador, motorista e diesel) de Pá Carregadeira, Trator Esteira, Caminhão Basculante Trucado, Caminhão Pipa, Poli Guindastes e Retroescavadeira;
- ✓ Custos com impermeabilização da área, implantação de drenos de monitoramento ambiental da Estação de Tratamentos de Efluentes e do Lençol freático (campanhas trimestrais);
- ✓ Custos com ferramentas para realização do serviço (enxada, pá quadrada, foice e carriola);
- ✓ Mão de obra indireta (administrativo) considerando os custos de horas de trabalho, insalubridade, encargos sociais, descanso semanal remunerado e benefícios (vale refeição, vale transporte e assistência médica); e
- ✓ Custos não operacionais: veículos de apoio necessários considerando troca de pneus, combustível, lubrificação, troca de filtros e lavagem.

4.2.7 Implantação e operação de unidades de transbordo

Antes da definição dos custos de implantação das unidades de transbordo no estado de Mato Grosso do Sul, primeiramente, foi realizada a verificação dos locais com necessidade de implantação da infraestrutura supracitada. Desta forma, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul definiu que fontes geradoras de resíduos sólidos que estiverem a uma

distância inferior a 20 km do local definido para disposição final dos rejeitos, não necessitarão implantar unidade de transbordo, devendo realizar a disposição diretamente no aterro.

Seguindo esta premissa, o cálculo dos custos de implantação das unidades de transbordo foi realizado levando em conta diversos critérios de modo a obter valores mais próximos possíveis da realidade atual do estado, sendo eles:

- ✓ Projeto executivo do sistema de transbordo;
- ✓ Licenciamento ambiental da unidade de transbordo considerando as licenças prévias (LP), de instalação (LI) e de operação (LO);
- ✓ Custo de implantação do sistema de transbordo e unidade administrativa conforme será descrito no capítulo referente as diretrizes e estratégias; e
- ✓ Custo da compra de contêineres para atender a quantidade de rejeitos gerados nos municípios considerando a reposição dos mesmos a cada sete anos.

Referente aos cálculos dos custos de operação das unidades de transbordo, os mesmos foram realizados por meio da definição de custos considerados fixos (custos que ocorrem recorrentemente) e custos variáveis (custos que variam de acordo com outros fatores, como por exemplo, a distância entre a unidade de transbordo e os aterros sanitários).

Os custos fixos, ou seja, custos recorrentes durante certo período de tempo, equivalem aos preços com depreciação dos veículos, remuneração de capital, custo da mão de obra e do administrativo para operação do transbordo, bem como o custo de licenças como IPVA e Seguro Obrigatório dos veículos.

Os custos variáveis, ou seja, custos que variam de acordo com outros fatores, como, por exemplo, a distância entre as unidades de transbordo e os aterros sanitários foram calculados a partir de informações atuais, levando em consideração o custo com combustível, óleo, pneus e manutenção dos veículos utilizados nos serviços.

Insta observar que foram agregados nos valores de cada município os custos com a aquisição de veículos necessários para a realização do transbordo. Os valores foram calculados a partir do dimensionamento da frota necessária de cada Arranjo Intermunicipal e dividida percentualmente a necessidade de cada município.

4.2.8 Análise dos cenários para definição dos arranjos intermunicipais

Conforme exposto anteriormente, a partir dos valores obtidos de geração de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço e dos índices de recuperação dos resíduos secos e compostáveis, prospectados para o horizonte do Plano, calculou-se os custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo (quando necessárias) de cada município do estado durante o horizonte temporal do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (2016 – 20350) para os cenários definidos no estudo de regionalização, sendo eles:

- ✓ Cenário 1 – Situação atual;
- ✓ Cenário 2 – Centralidades Urbanas; e
- ✓ Cenário 3 – Parâmetros Técnicos.

Após a análise dos três Cenários de Referência, conforme apresentado no item 4.1.3, foi necessária a definição de novas hipóteses de arranjos os quais representavam a combinação de dois ou mais municípios de diferentes arranjos já apresentados no Cenário 3 de modo que se chegasse à Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul que apresente maior viabilidade técnica, econômica, social e ambiental. Desta forma, ficou definido que o Cenário 3 apresenta 7 hipóteses distintas, sendo estas apresentadas da seguinte forma:

- ✓ Cenário 1 – Situação atual;
- ✓ Cenário 2 – Centralidades Urbanas; e
- ✓ Cenário 3 – Parâmetros Técnicos:
 - Cenário 3 – Hipótese A;
 - Cenário 3 – Hipótese B;
 - Cenário 3 – Hipótese C;
 - Cenário 3 – Hipótese D;
 - Cenário 3 – Hipótese E;
 - Cenário 3 – Hipótese F;
 - Cenário 3 – Hipótese G.

Partindo desta premissa, os próximos itens apresentarão os resultados obtidos para os três cenários de referência apresentados no Estudo de Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul considerando todas as hipóteses técnicas descritas para o Cenário 3 de modo a definir a Regionalização mais viável para o estado de Mato Grosso do Sul.

4.2.8.1 Cenário 1 – Situação atual

A partir das definições de regionalização proposta para o Cenário 1 – Situação Atual (ver subitem 4.1.3.1), estimou ser necessário a injeção de R\$ 1.340.225.192,00 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de sete aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos relacionados à estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços, atualmente, existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 400.236.948,89, representando 29,86% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 304.360.413,71 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 95.876.535,18 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Cumprindo observar que os custos da estruturação deste cenário foram estimados considerando-se a implantação de todas as estruturas, uma vez que, para o arranjo seja,

economicamente, equilibrado, deve ser remunerada a implantação das estruturas pré-existente por parte dos municípios que dele usufruirão aos cofres dos municípios que arcaram com a estruturação inicial.

Em contrapartida, a região de Taquarussu apresentou menor demanda por recurso necessário para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,34% do total do estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 39.377.637,47 para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 5.391.854,07 para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 88.

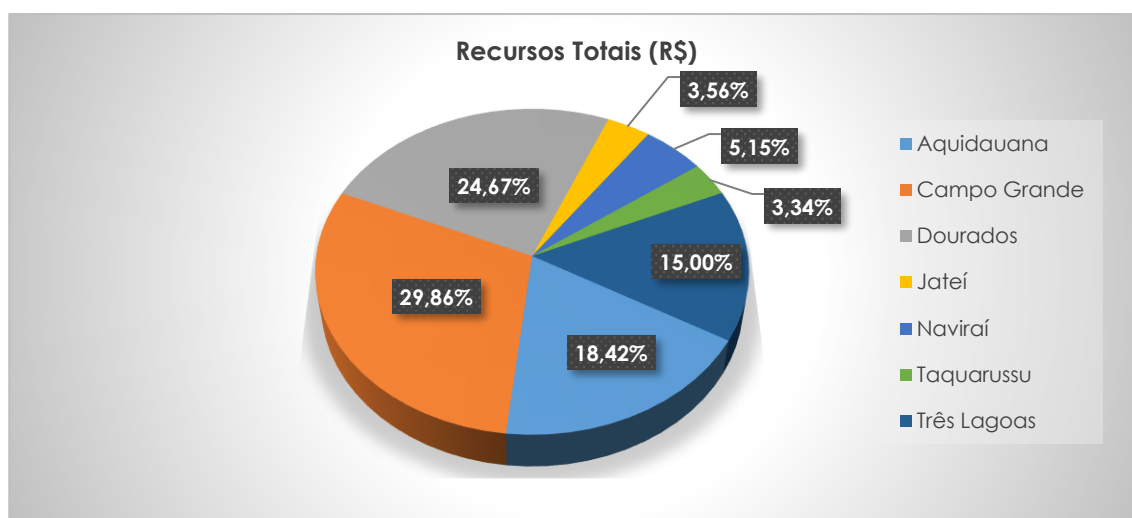


Gráfico 88 – Recursos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 1 – Situação Atual.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Ademais, estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 135,87 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 65,23. Em contrapartida ao exposto, a Região de Aquidauana apresenta valor médio de R\$ 181,47 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias foi elaborado o Gráfico 89.

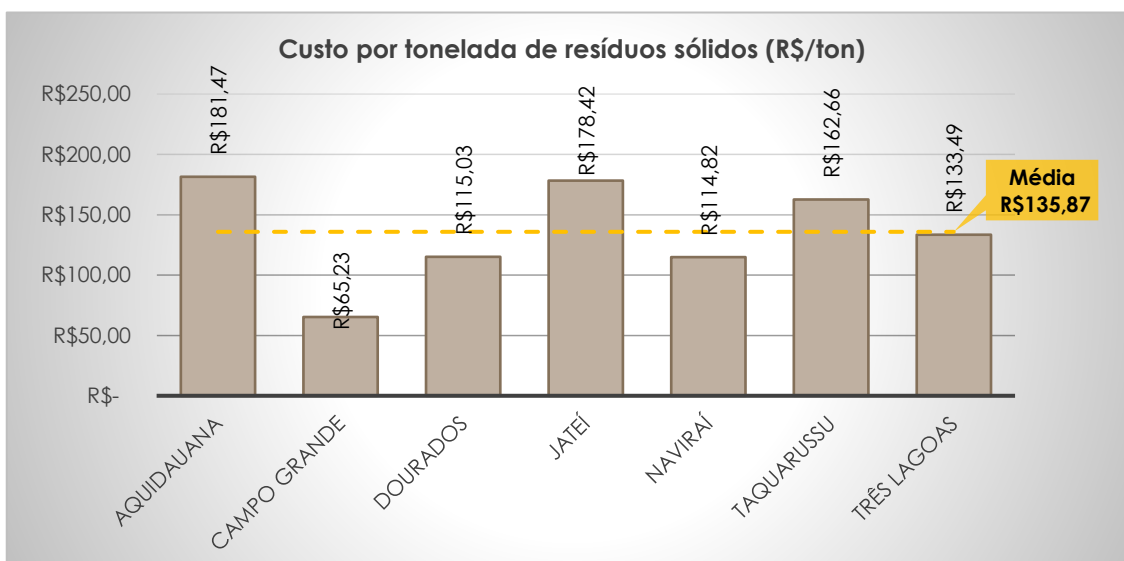


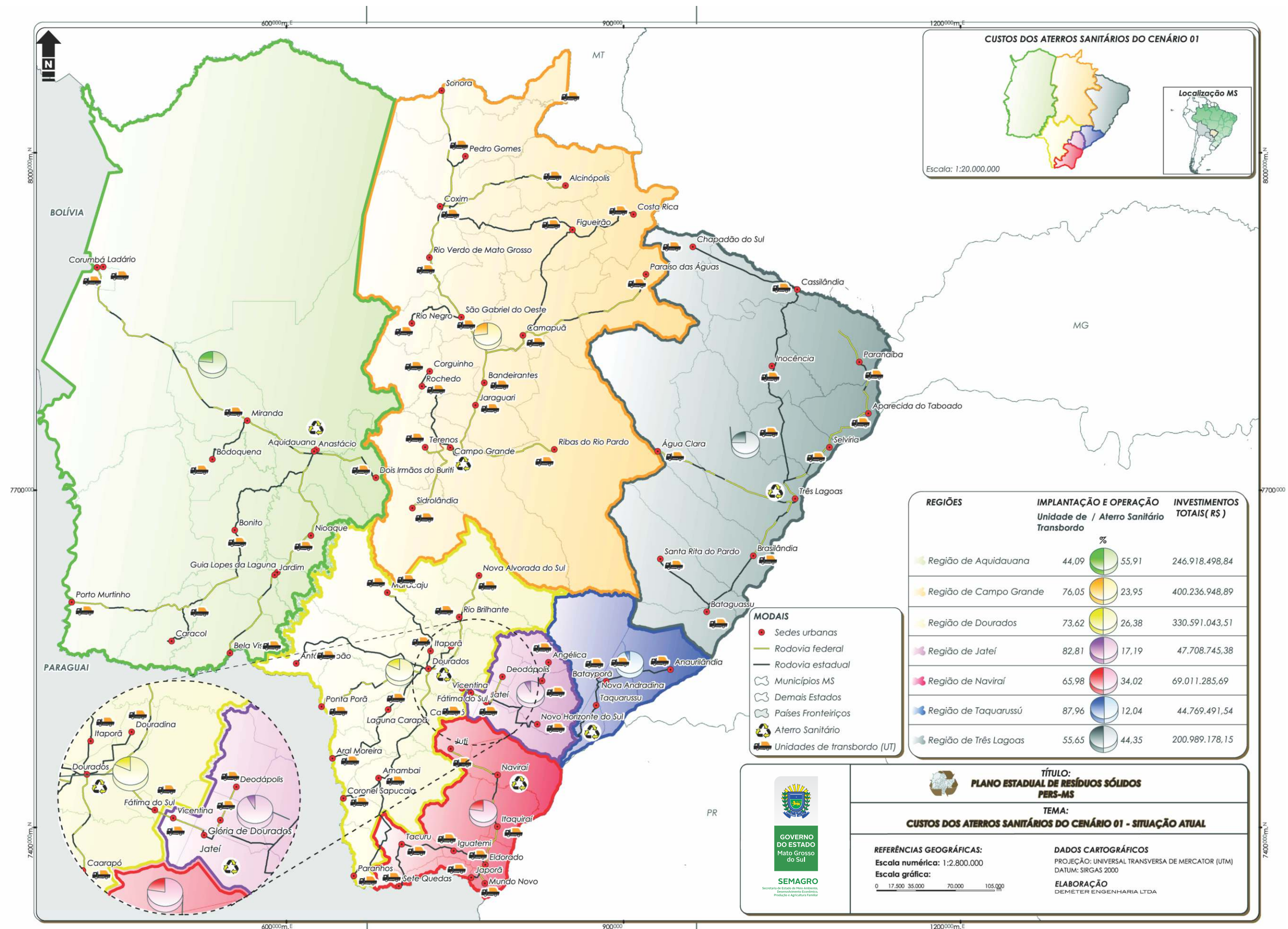
Gráfico 89 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 1 – Situação Atual.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduo, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e a distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram, consideravelmente, o custo por tonelada para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

No intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 1, foi elaborado o Mapa 13.



Mapa 13 - Síntese geral do Cenário 1 para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.8.2 Cenário 2 – Centralidades urbanas

A partir das definições de regionalização proposta para o Cenário 2 – Centralidades Urbanas (ver subitem 4.2.8.2), estimou ser necessário a injeção de R\$ 1.319.415.628,52 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de cinco aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos referentes a outras estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 400.236.948,89, representando 30,33% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 304.360.413,71 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 95.876.535,18 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Naviraí apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 9,87% do total do Estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 72.412.887,81 para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 57.779.589,85 para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria, neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 90.

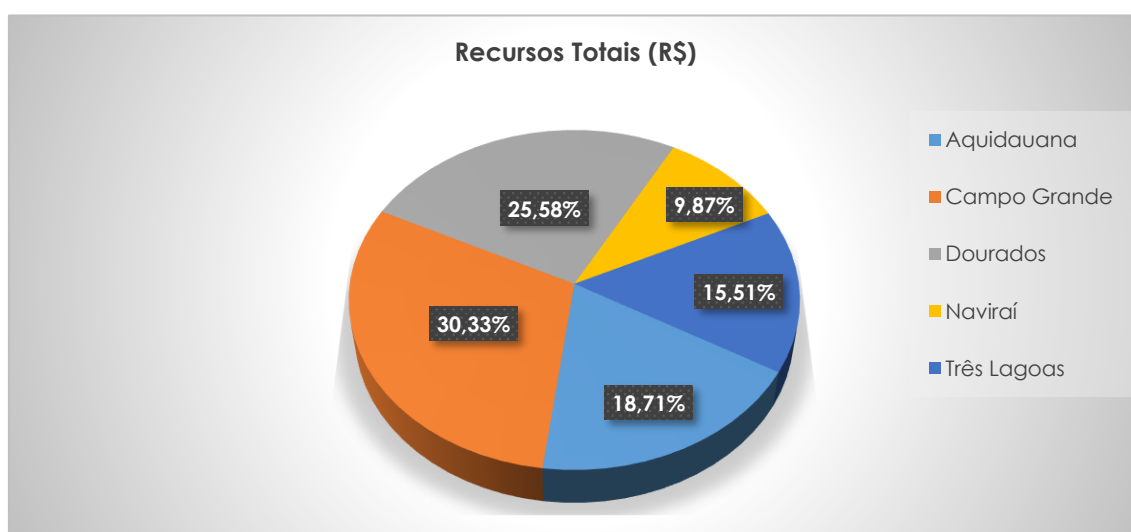


Gráfico 90 – Recursos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 2 – Centralidades urbanas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final. Ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 124,32 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 65,23. Em contrapartida ao exposto, a Região de Aquidauana apresenta valor médio de R\$ 181,47 por tonelada de resíduos dispostos de maneira ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias, foi elaborada o Gráfico 91.

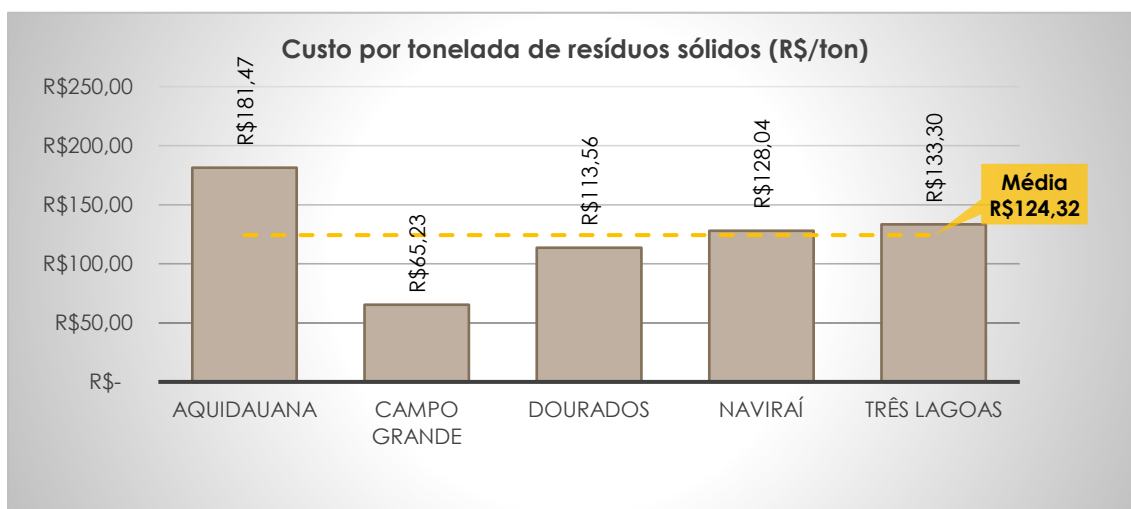
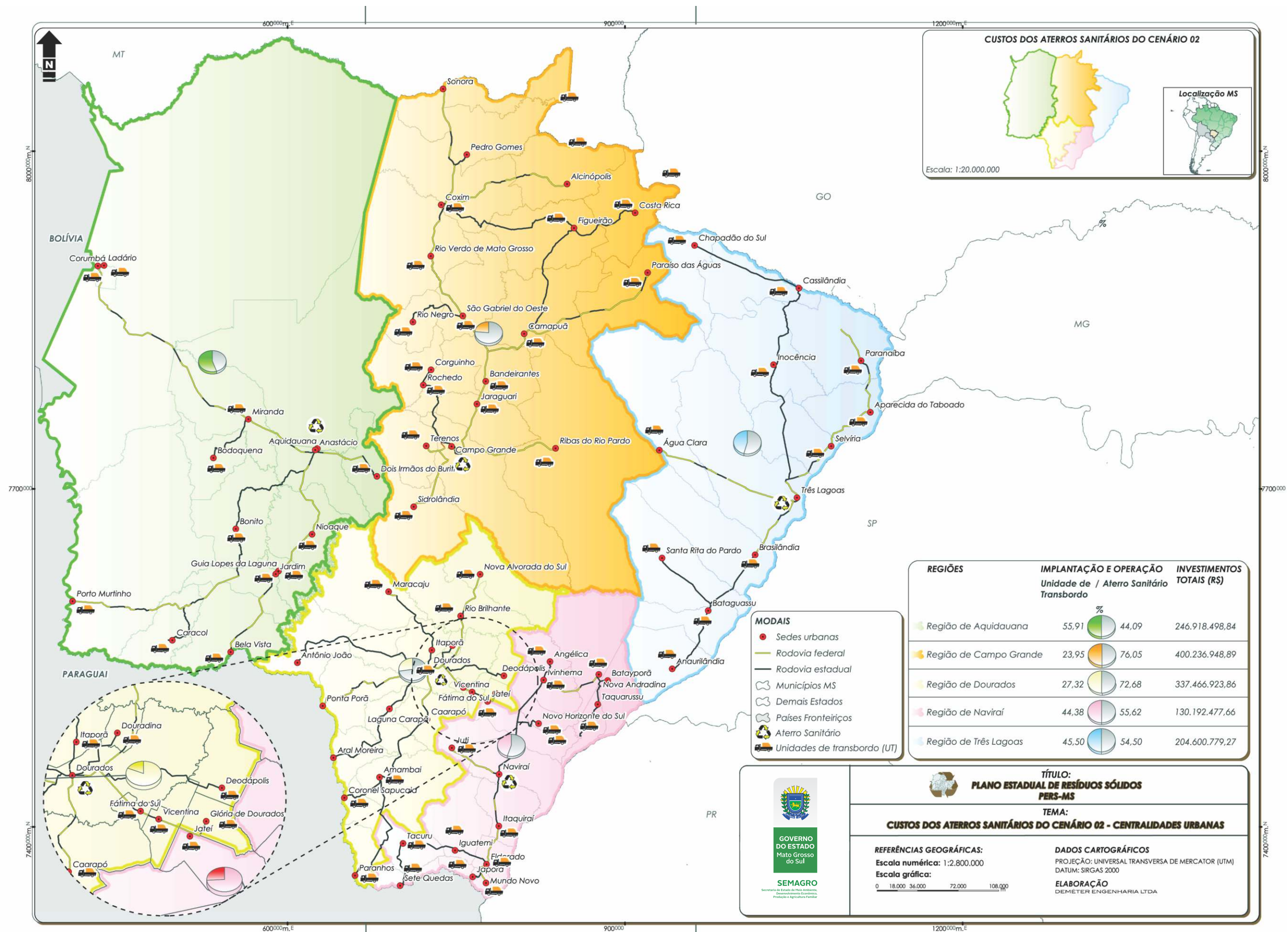


Gráfico 91 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul, conforme distribuição definida no Cenário 2 – Centralidades urbanas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Ademais, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 2 – Centralidades Urbanas, foi elaborado o Mapa 14.



4.2.8.3 Cenário 3 – Parâmetros técnicos

Conforme apresentado no Estudo de Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul (ver Capítulo 4), após a análise dos três Cenários de Referência foi necessária a definição de novas hipóteses de arranjos, os quais representavam a combinação de dois ou mais municípios de diferentes arranjos já apresentados no Cenário 3 de modo que se chegasse à Regionalização do estado de Mato Grosso do Sul que apresenta maior viabilidade técnica, econômica, social e ambiental. Desta forma, ficou definido que o Cenário 3 apresenta 7 hipóteses distintas, sendo estas hipóteses descritas no subitem a seguir.

4.2.8.3.1 Cenário 3 – Hipótese A

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese A (ver subitem 4.1.3.3.1, estimou ser necessária a injeção de R\$ 1.262.550.995,66 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de dez aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos a demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços, atualmente, existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 325.767.365,48, representando 25,80% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 299.057.866,01 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 26.709.499,47 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Bataguassu apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,21% do total do estado. Os valores da região em questão representam R\$ 37.119.633,13 para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 3.437.905,25 para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 92.

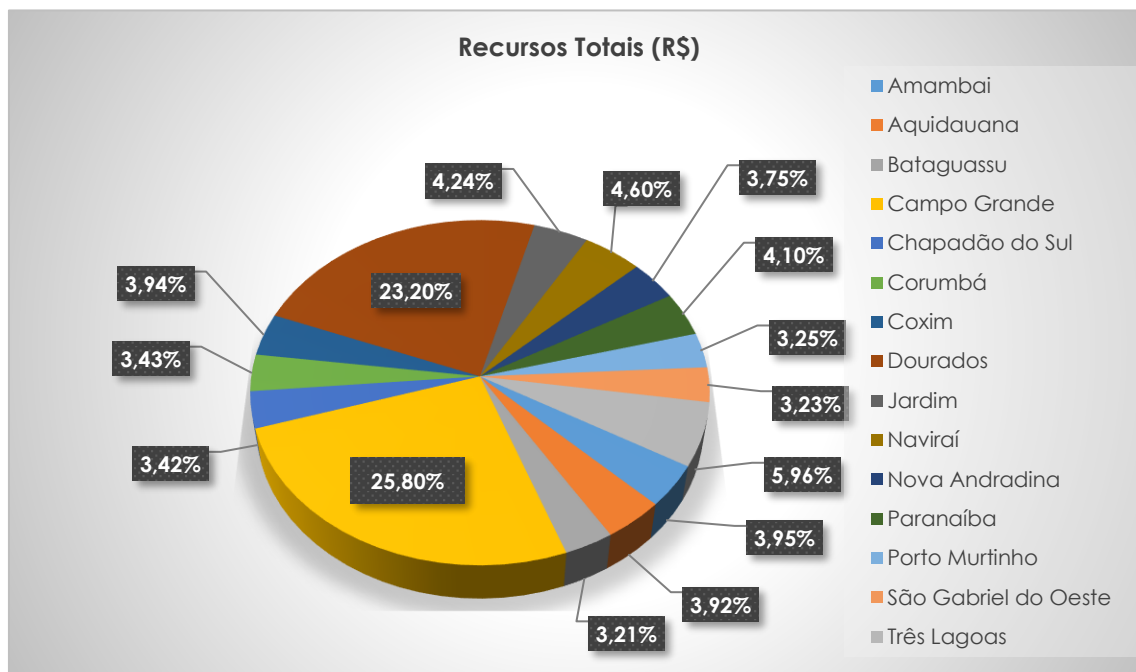


Gráfico 92 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese A.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Além disso, estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 164,63 por tonelada de rejeitos.

A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos neste cenário é a de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 55,93. Em contrapartida ao exposto, a Região de Porto Murtinho apresenta valor médio de R\$ 455,84 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias foi elaborado o Gráfico 93.

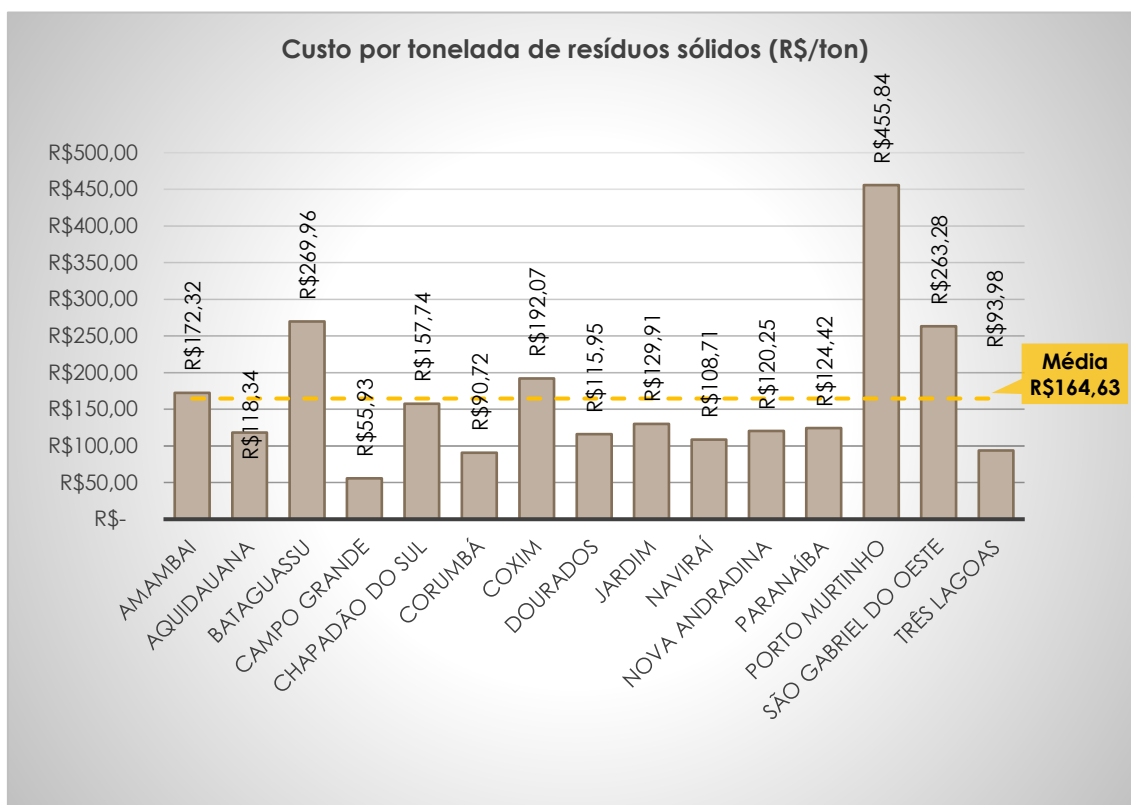
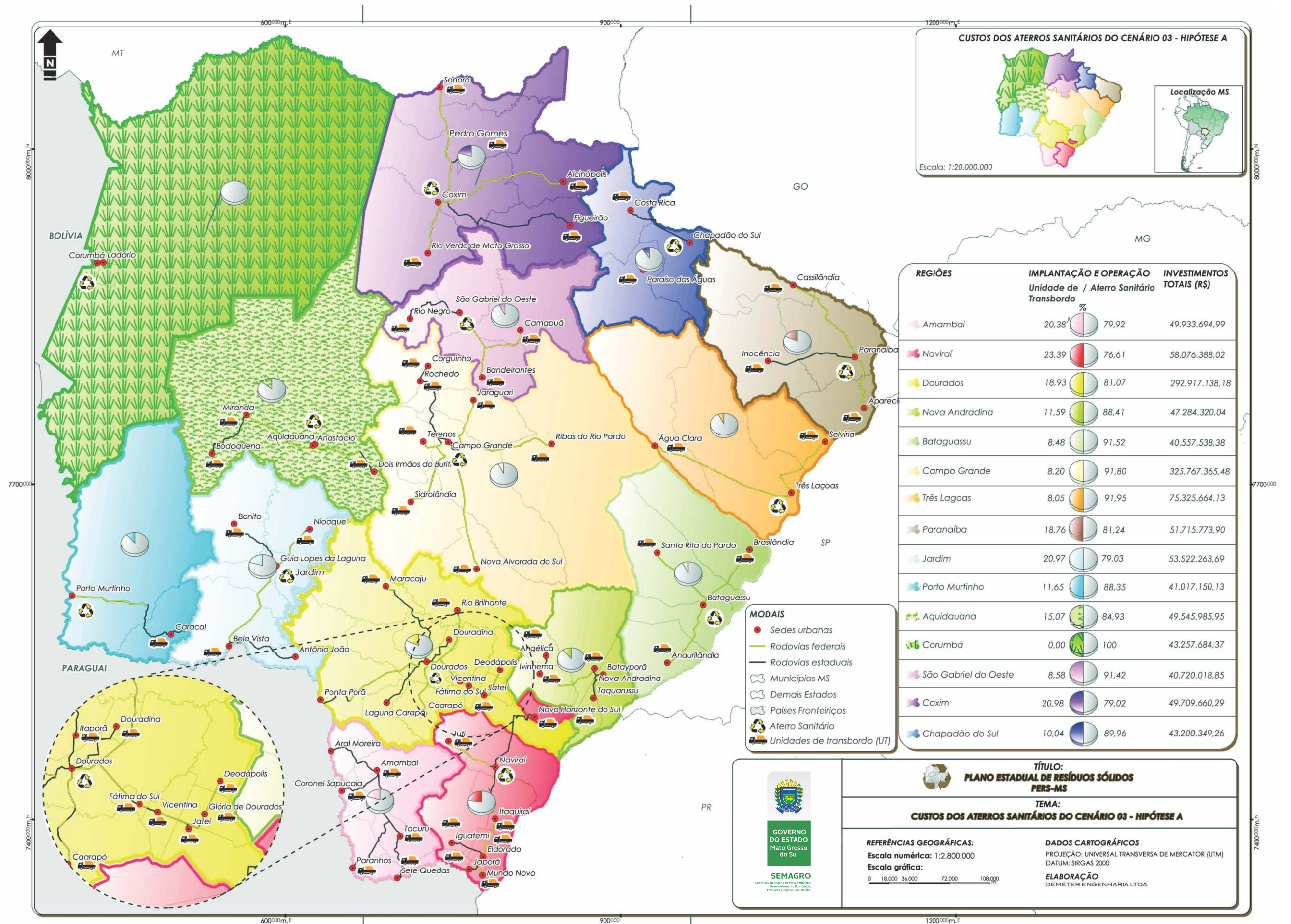


Gráfico 93 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese A.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário, alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos. Logo, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese A, foi elaborado o Mapa 15.



4.2.8.3.2 Cenário 3 – Hipótese B

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese B (ver subitem 4.1.3.3.2, estimou ser necessário a injeção de R\$ 1.211.028.065,76 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de dezoito aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos a demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 307.148.187,32, representando 25,36% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 294.756.260,15 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 12.391.927,17 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Rio Brilhante apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,14% do total do Estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 37.980.506,07 para implantação e operação do aterro sanitário. Para implantação e operação das unidades de transbordo, não seriam necessários investimentos, uma vez que se trataria de um aterro sanitário municipal. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 94.

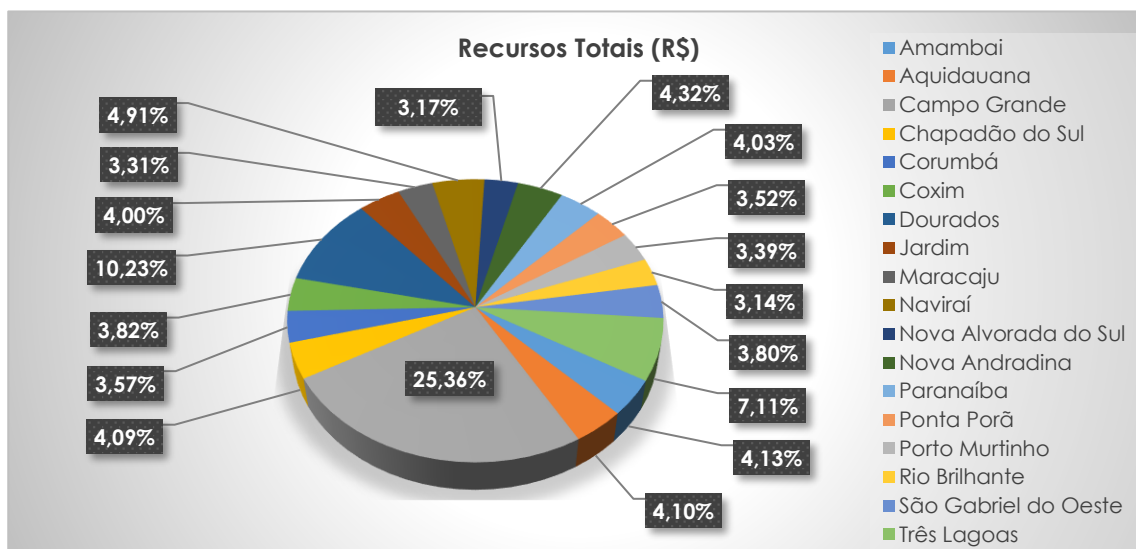


Gráfico 94 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese B.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 153,76 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 54,75. Em contrapartida ao exposto, a Região de Porto Murtinho apresenta valor médio de R\$ 455,84 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada.

No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e Unidades transbordo necessárias foi elaborado o Gráfico 95.

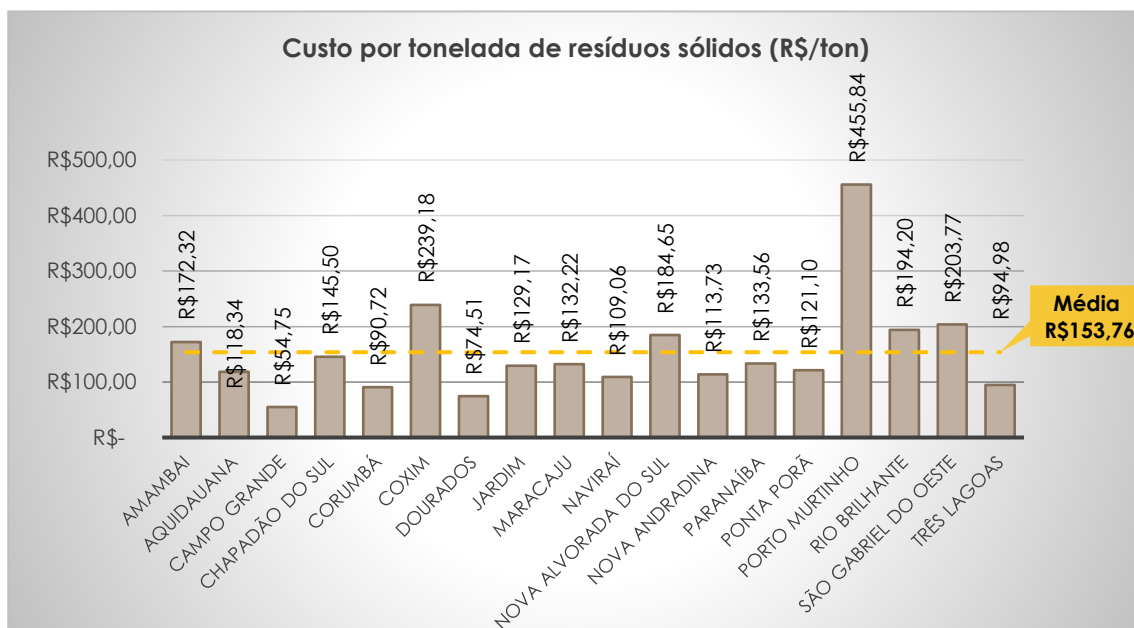
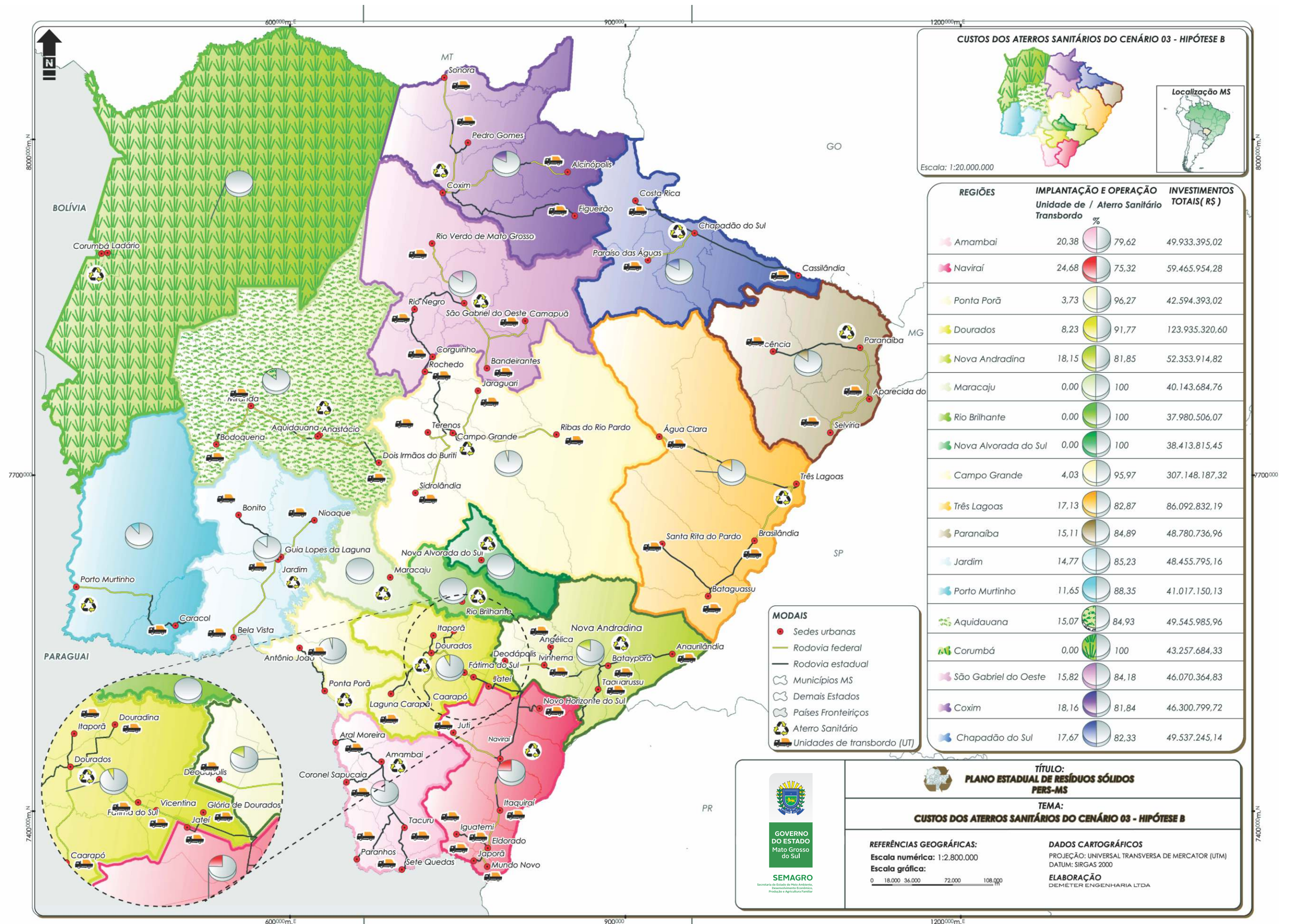


Gráfico 95 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese B.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos. Ademais, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese B, foi elaborado o Mapa 16.



Mapa 16 - Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese B para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.8.3.3 Cenário 3 – Hipótese c

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese C (ver subitem 4.1.3.3.3), estimou ser necessário a injeção de R\$ 1.192.321.070,49 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de oito aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 410.199.425,38, representando 34,40% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 308.232.504,07 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 101.966.921,31 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Corumbá apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,63% do total do estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 43.257.684,40 para implantação e operação do aterro sanitário. Para implantação e operação das unidades de transbordo não seriam necessários investimentos, uma vez que os municípios se encontram a uma distância inferior a 20 km. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 96.

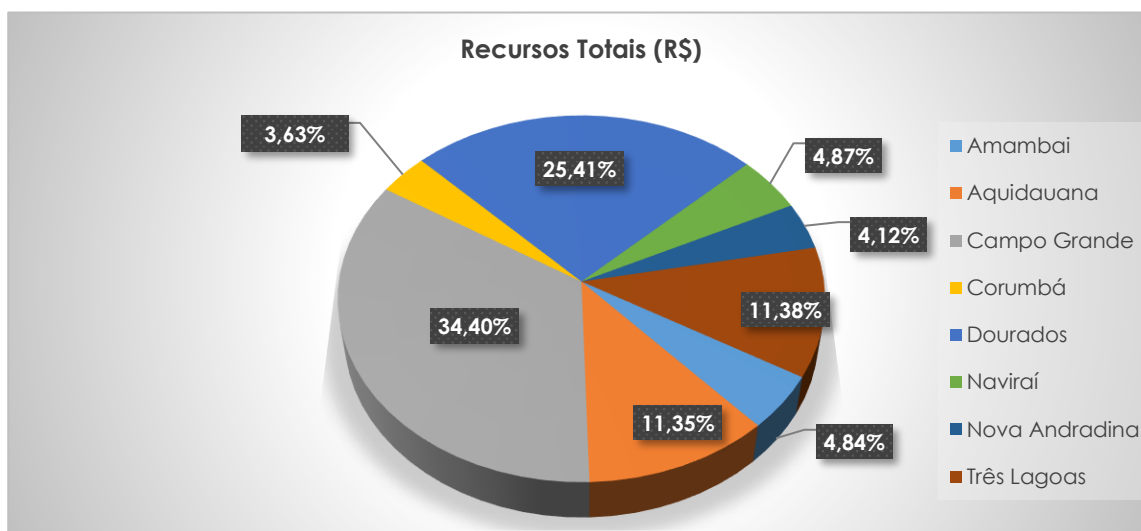


Gráfico 96 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese C.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que, para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 111,05 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 64,85. Em contrapartida ao exposto, a Região de Aquidauana apresenta valor médio de R\$ 150,50 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada.

No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias, foi elaborado o Gráfico 97.

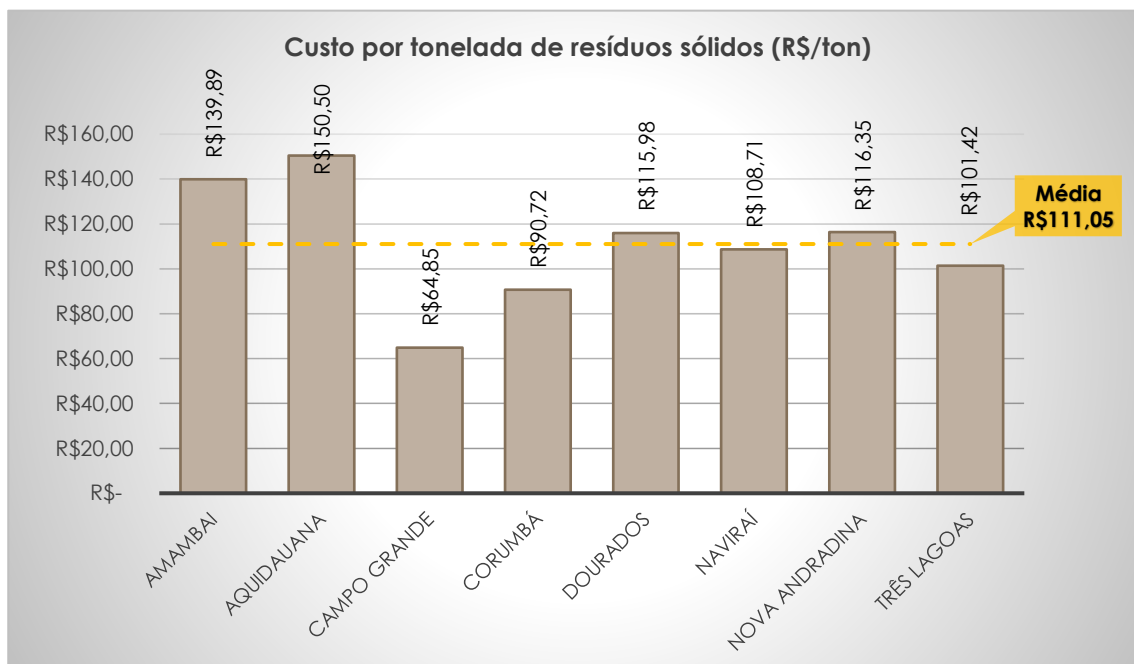
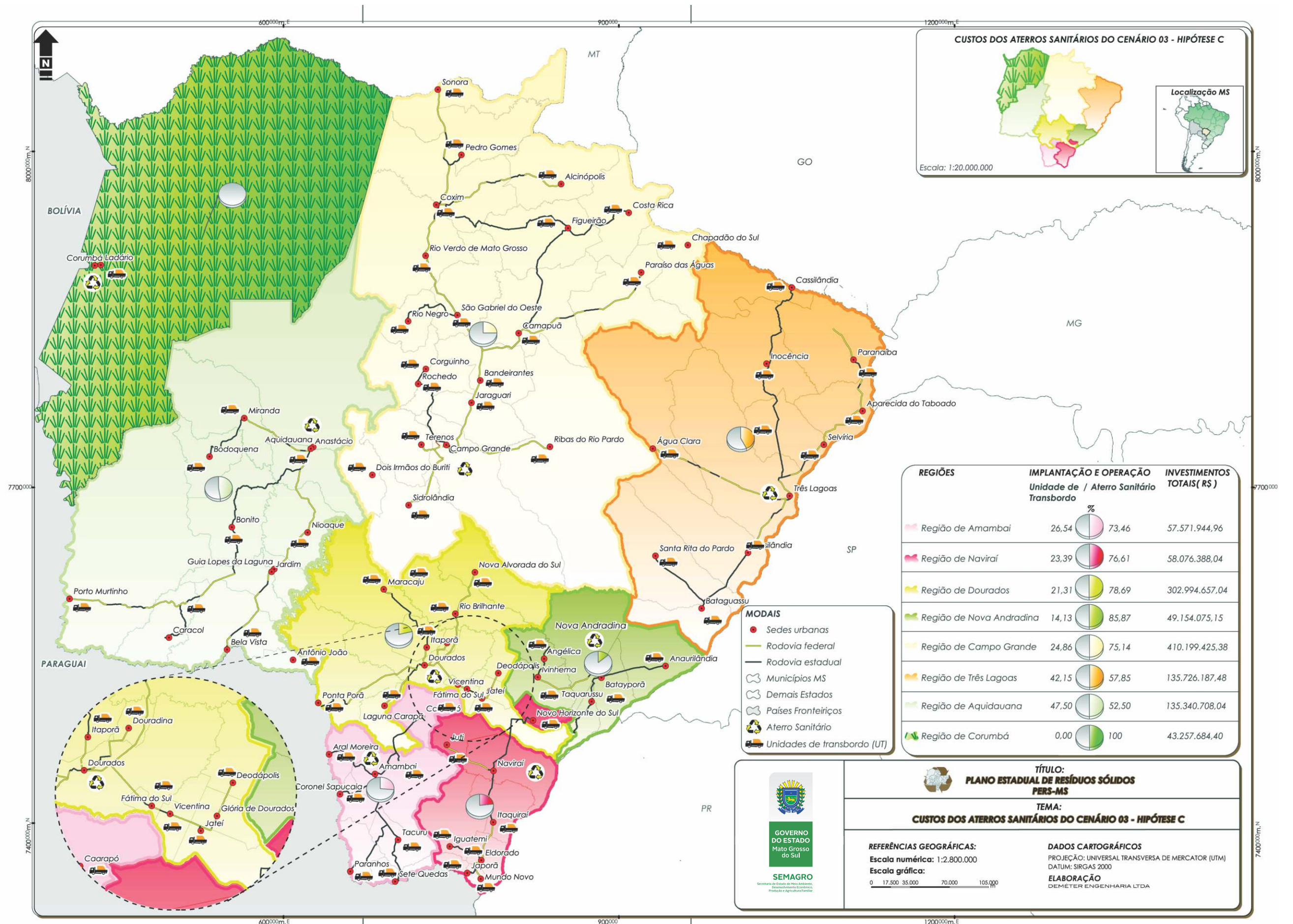


Gráfico 97 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese C.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

É importante observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Ademais, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese C, foi elaborado o Mapa 17.



Mapa 17 - Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese C para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.8.3.4 Cenário 3 – Hipótese D

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese D (ver subitem 4.1.3.3.4), estimou ser necessária a injeção de R\$ 1.179.436.996,47 em recursos financeiros no estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de onze aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul matogrossenses (quando houver necessidade).

Destaca-se que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 328.241.531,72, representando 27,83% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 298.940.677,15 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 29.300.854,57 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Corumbá apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,67% do total do estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 43.257.684,33 para implantação e operação do aterro sanitário. Para implantação e operação das unidades de transbordo, não seriam necessários investimentos, uma vez que os municípios se encontram a uma distância inferior a 20 km. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 98.

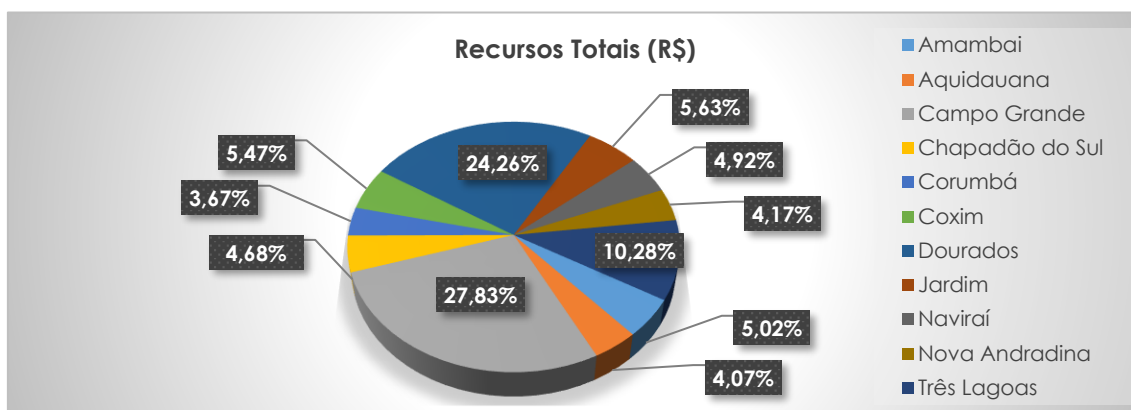


Gráfico 98 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese D.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 117,16 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 56,01.

Em contrapartida ao exposto, a Região de Coxim apresenta valor médio de R\$ 161,90 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias, foi elaborado o Gráfico 99.

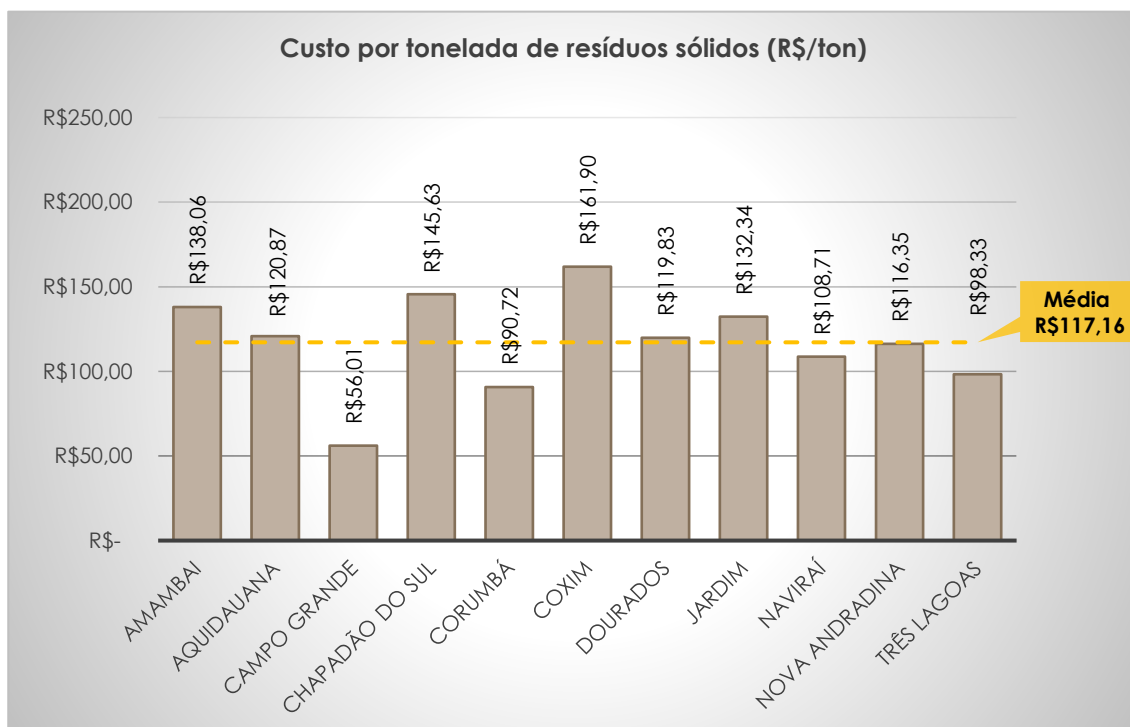
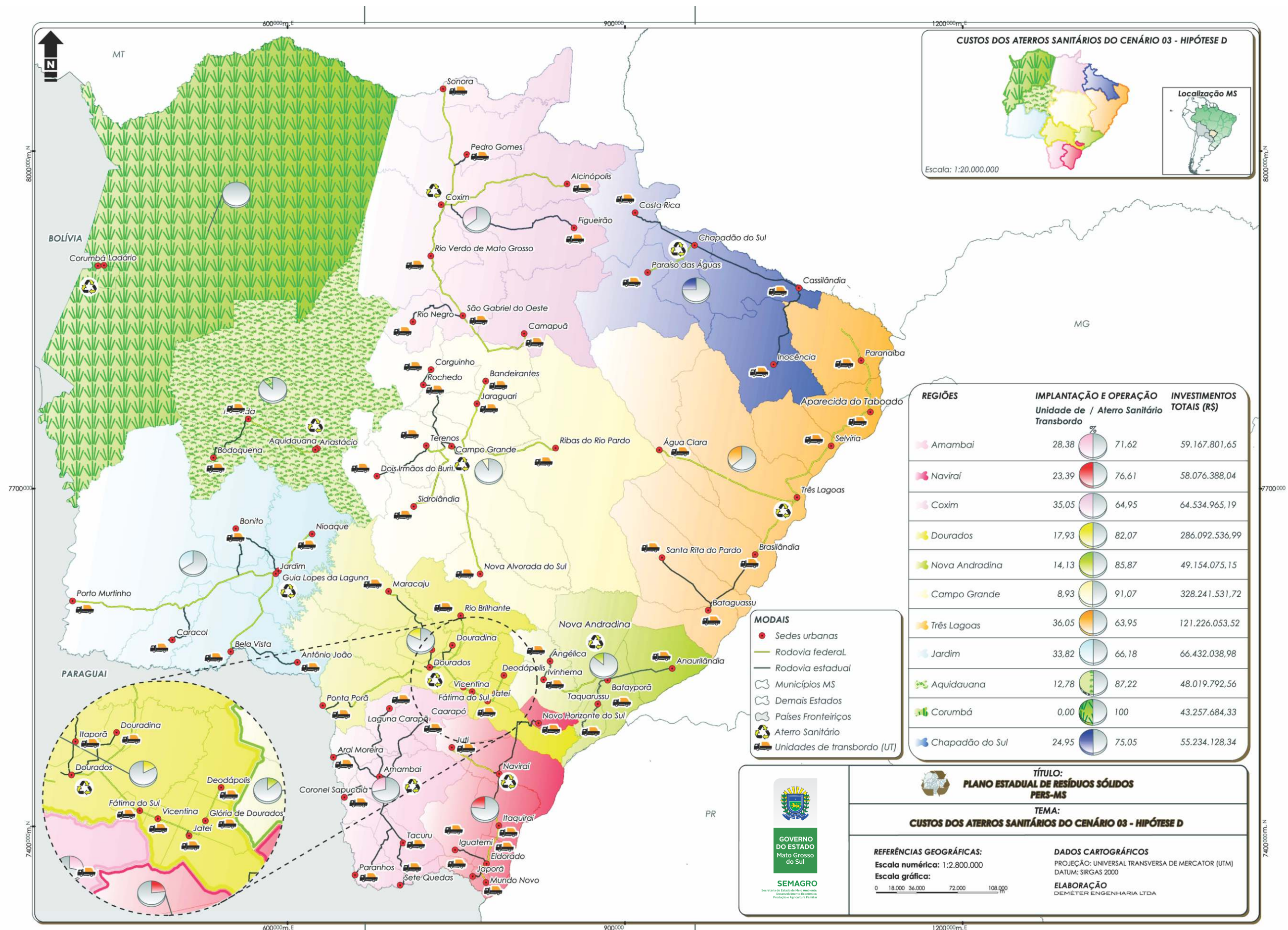


Gráfico 99 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese D.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos. Além disso, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese D, foi elaborado o Mapa 18.



Mapa 18 - Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese D para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.8.3.5 Cenário 3 – Hipótese E

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese E (ver subitem 4.1.3.3.5), estimou ser necessária a injeção de R\$ 1.147.909.623,19, em recursos financeiros no Estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de quatorze aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul-mato-grossenses (quando houver necessidade).

É importante destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

A região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 314.874.463,86, representando 27,43% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 296.024.224,34 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 18.850.239,52 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Maracaju apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,50% do total do Estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 40.143.684,76 para implantação e operação do aterro sanitário. Para implantação e operação das unidades de transbordo não seriam necessários investimentos, uma vez que, tratar-se-ia de um aterro sanitário municipal. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 100.

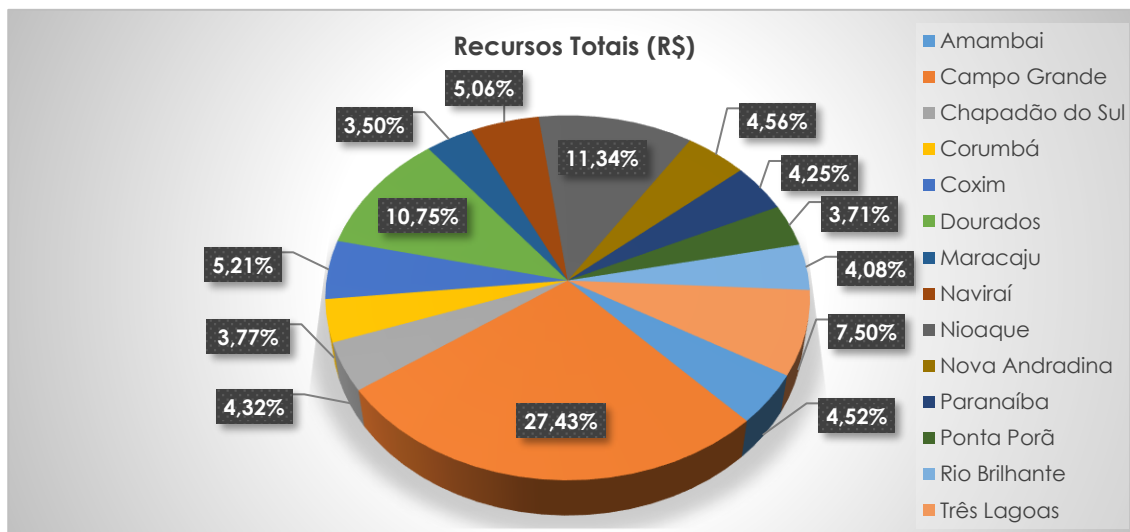


Gráfico 100 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese E.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 119,16 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 55,43. Em contrapartida ao exposto, a Região de Amambai apresenta valor médio de R\$ 169,21 por tonelada de resíduos dispostos ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e Unidades transbordo necessárias, foi elaborado o Gráfico 101.

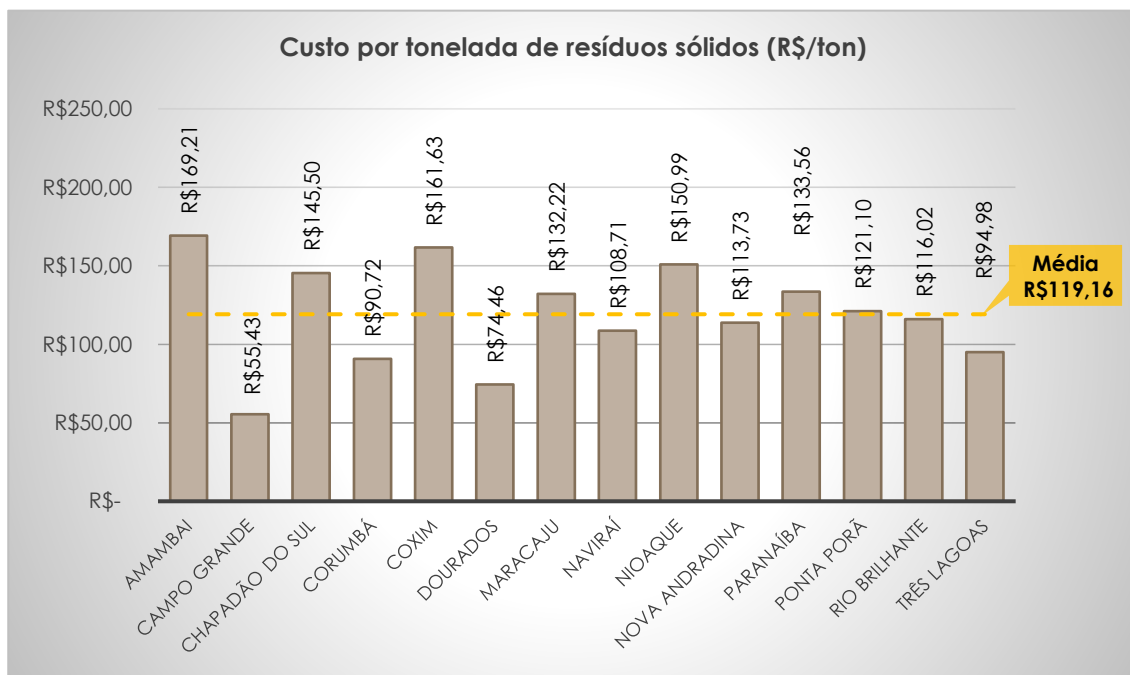
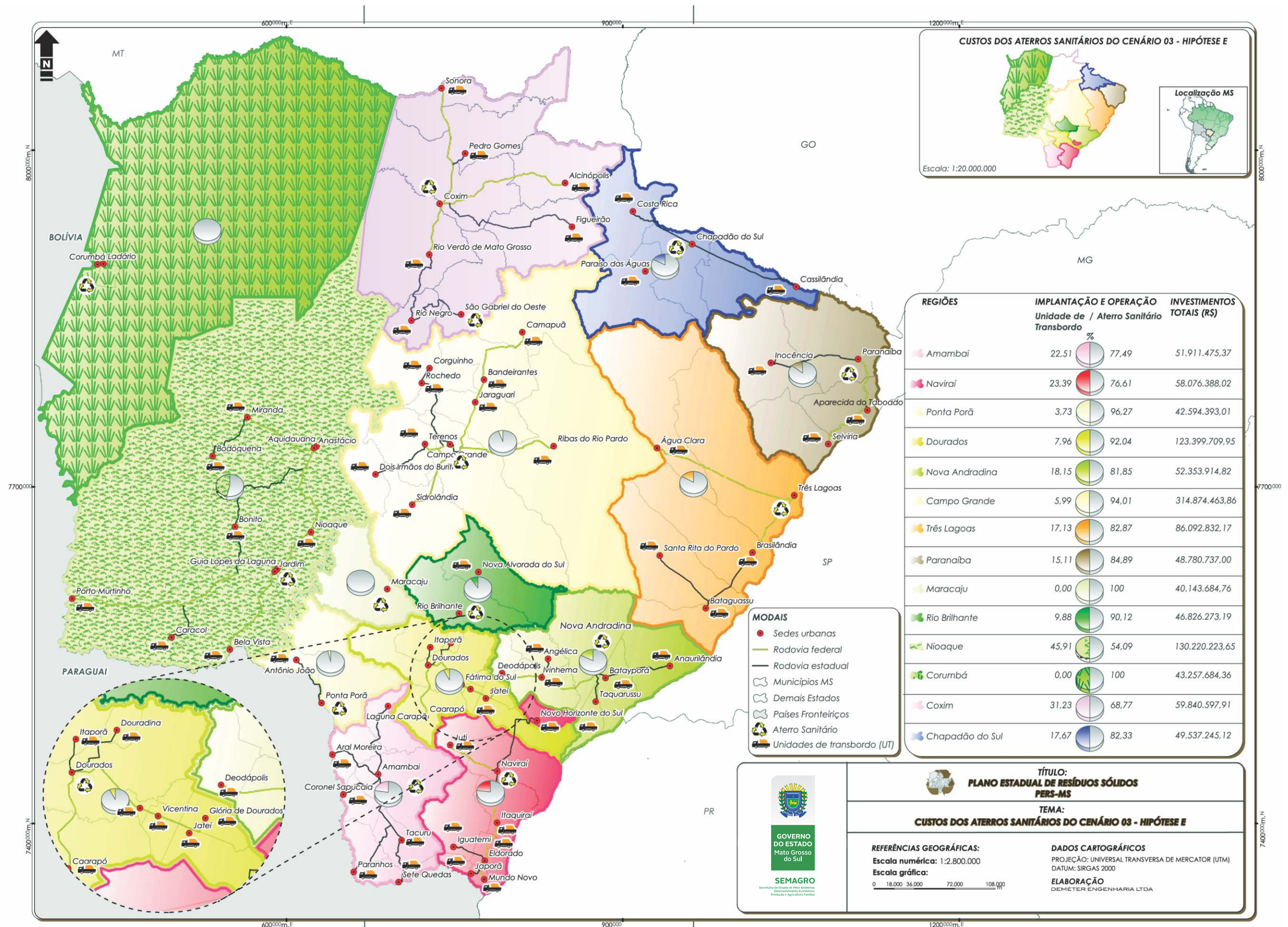


Gráfico 101 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese E.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que, fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Ademais, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese E, foi elaborado o Mapa 19.



4.2.8.3.6 Cenário 3 – Hipótese F

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese F (ver subitem 4.1.3.3.6), estimou ser necessária a injeção de R\$ 1.151.838.096,76 em recursos financeiros no Estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de quatorze aterros sanitários (um em cada região definida), com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul-mato-grossense (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

Ademais, a região com maior aplicação de recursos necessários seria de Campo Grande, com um total de R\$ 325.416.445,43, representando 28,25% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 298.108.298,39 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 27.308.147,04 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Maracaju apresentou menor demanda por recurso necessário para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,49% do total do Estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 40.143.684,76 para implantação e operação do aterro sanitário. Por se tratar de um aterro sanitário municipal, não haveriam custos com unidade de transbordo. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 102.

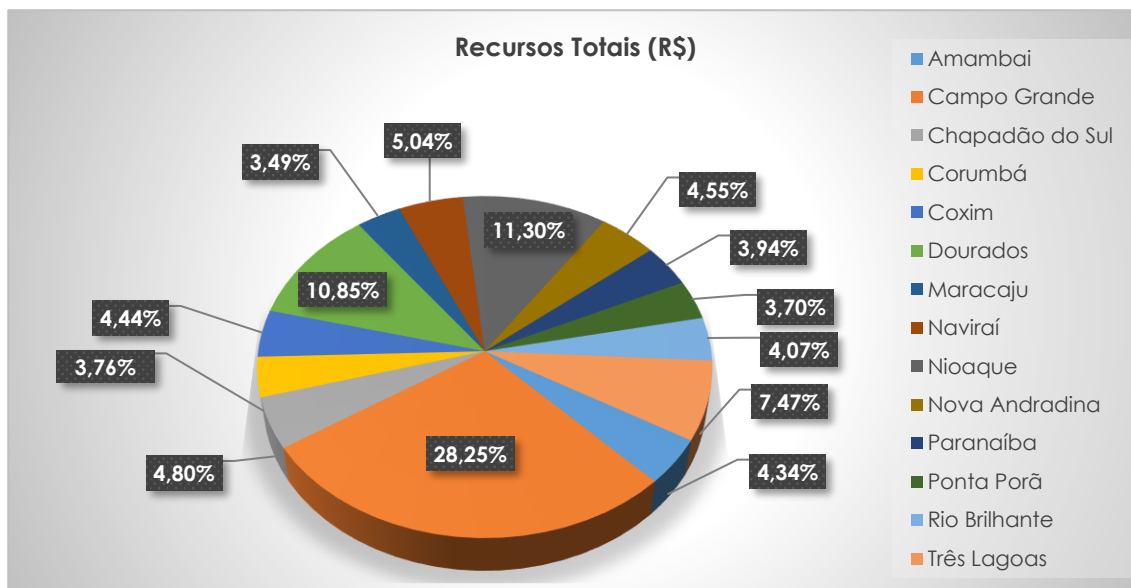


Gráfico 102 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese F.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 121,92 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 (uma) tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 56,28. Em contrapartida ao exposto, a Região de Coxim apresenta valor médio de R\$ 190,42 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada.

No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias foi elaborado o Gráfico 103.

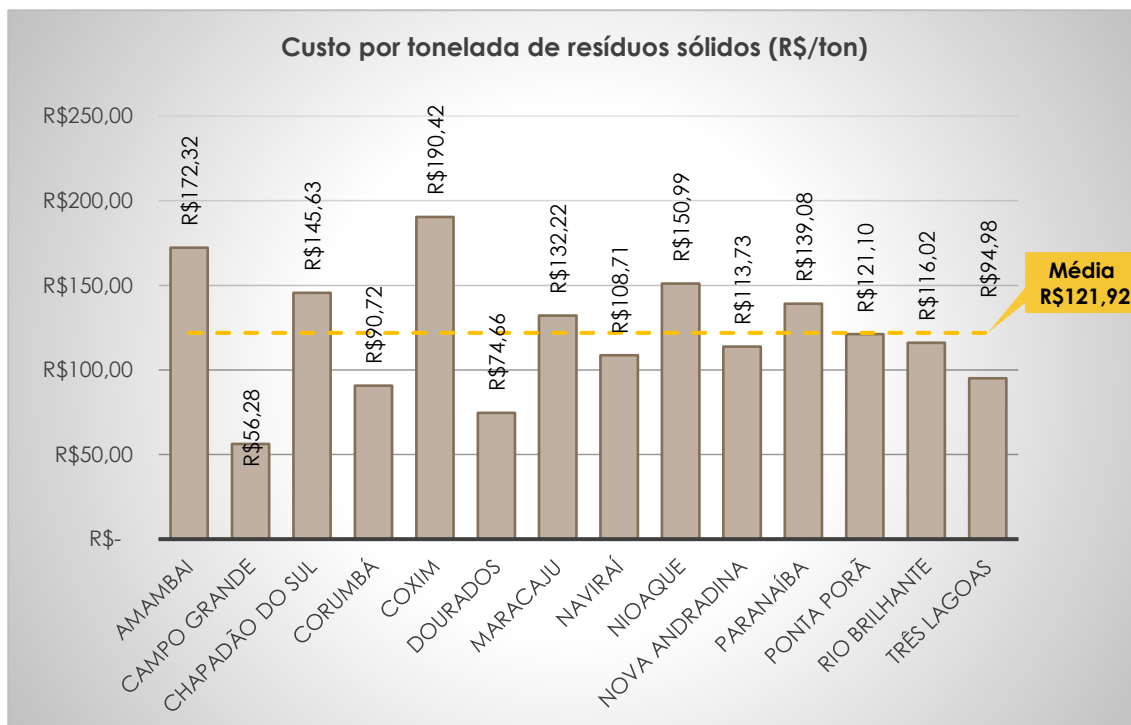
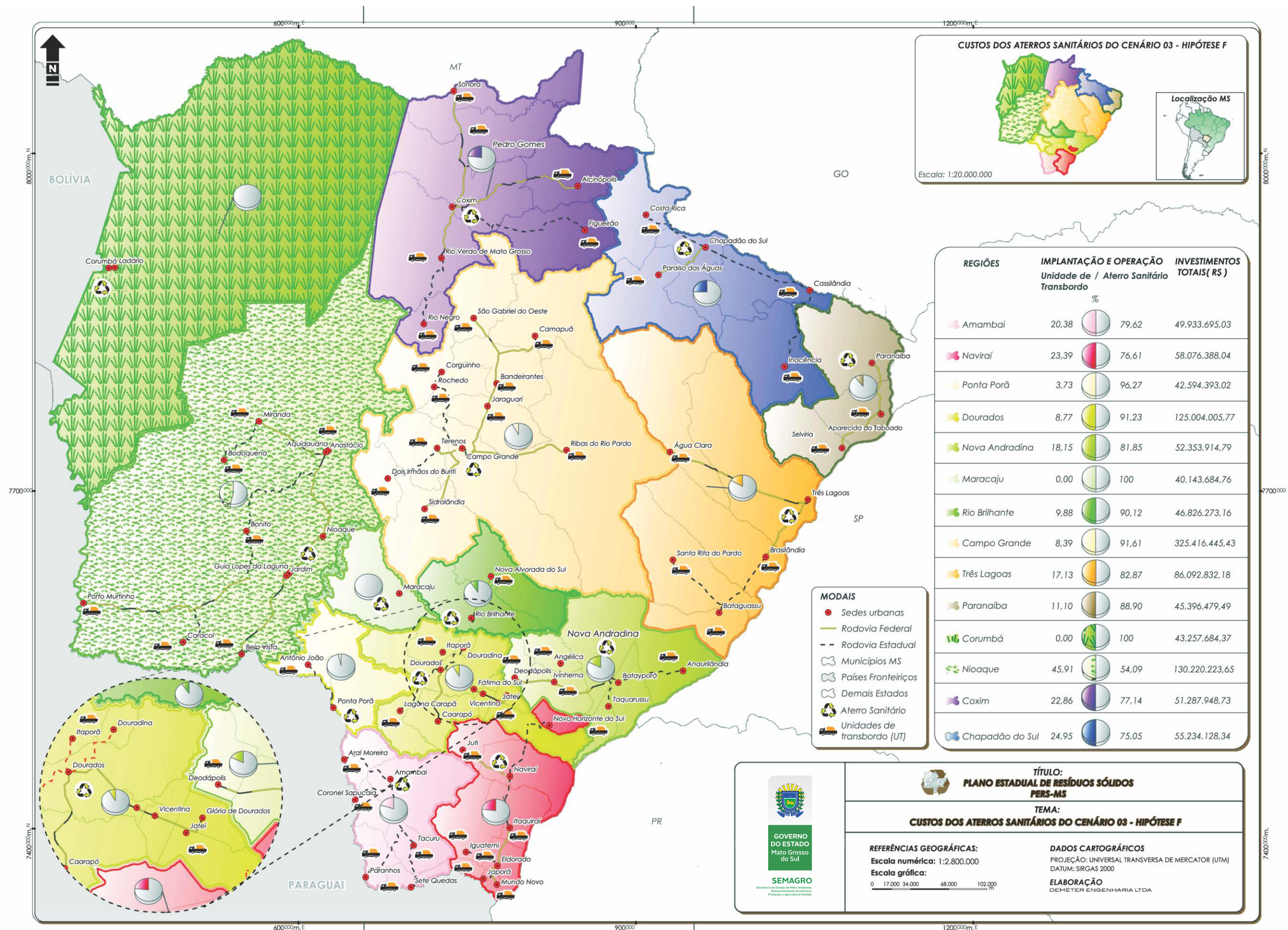


Gráfico 103 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese F.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada dos resíduos sólidos. Ademais, no intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese F, foi elaborado o Mapa 20.



Mapa 20 - Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese F para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.2.8.3.7 Cenário 3 – Hipótese G

A partir das definições de regionalização propostas para o Cenário 3 – Hipótese G (ver subitem 4.1.3.3.7), estimou ser necessário a injeção de R\$ 1.176.046.509,68 em recursos financeiros no Estado de Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de onze aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul-mato-grossenses (quando houver necessidade).

Importante se faz destacar que estes montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los e, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes em Campo Grande que abarca inúmeros outros serviços.

Ademais, a região com maior aplicação de recursos necessários seria de Dourados, com um total de R\$ 311.643.190,20, representando 26,50% do total necessários para Mato Grosso do Sul, sendo que R\$ 241.176.083,49 seriam necessários para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 70.467.106,71 seriam para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias.

Em contrapartida, a região de Corumbá apresentou menor demanda por recurso para implantação e operação do aterro sanitário e das unidades de transbordo, representando apenas 3,68% do total do Estado. Os valores da região em questão representam, R\$ 41.883.898,60 para implantação e operação do aterro sanitário, e R\$ 6.135.893,96 para implantação e operação das unidades de transbordo necessárias. No intuito de apresentar os percentuais de investimentos que cada região representaria neste cenário em estudo, foi elaborado o Gráfico 104.

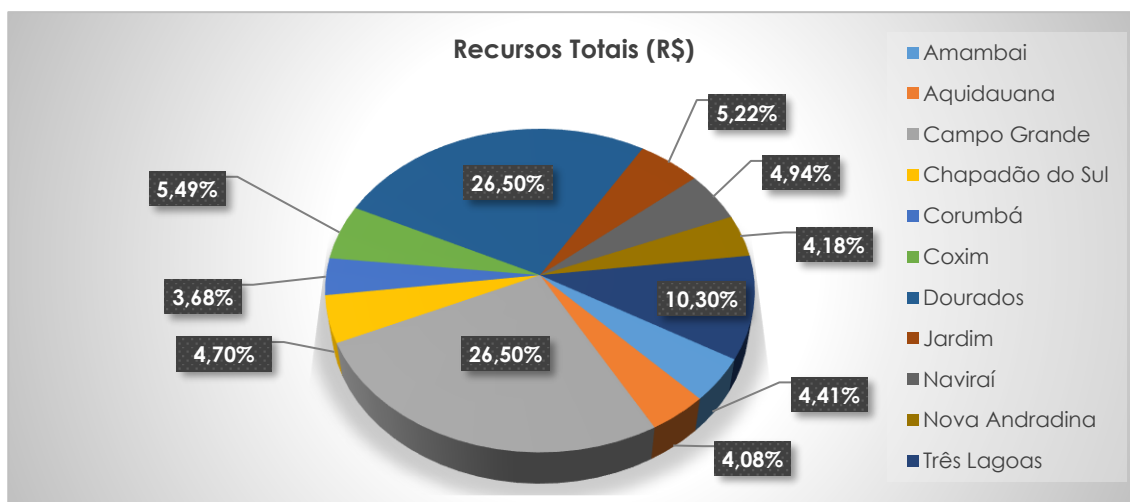


Gráfico 104 – Investimentos necessários (%) para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese G.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Estima-se que para o referido cenário, o preço médio por tonelada para disposição final, ambientalmente, adequada de resíduos sólidos (implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias) seria equivalente a R\$ 119,27 por tonelada de rejeitos. A região com menor custo médio da disposição de 1 tonelada de resíduos sólidos é de Campo Grande, com valor equivalente a R\$ 55,13. Em contrapartida ao exposto, a Região de Amambai apresenta valor médio de R\$ 169,21 por tonelada de resíduos dispostos de forma ambientalmente adequada. No intuito de apresentar os valores médios por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias foi elaborado o Gráfico 105.

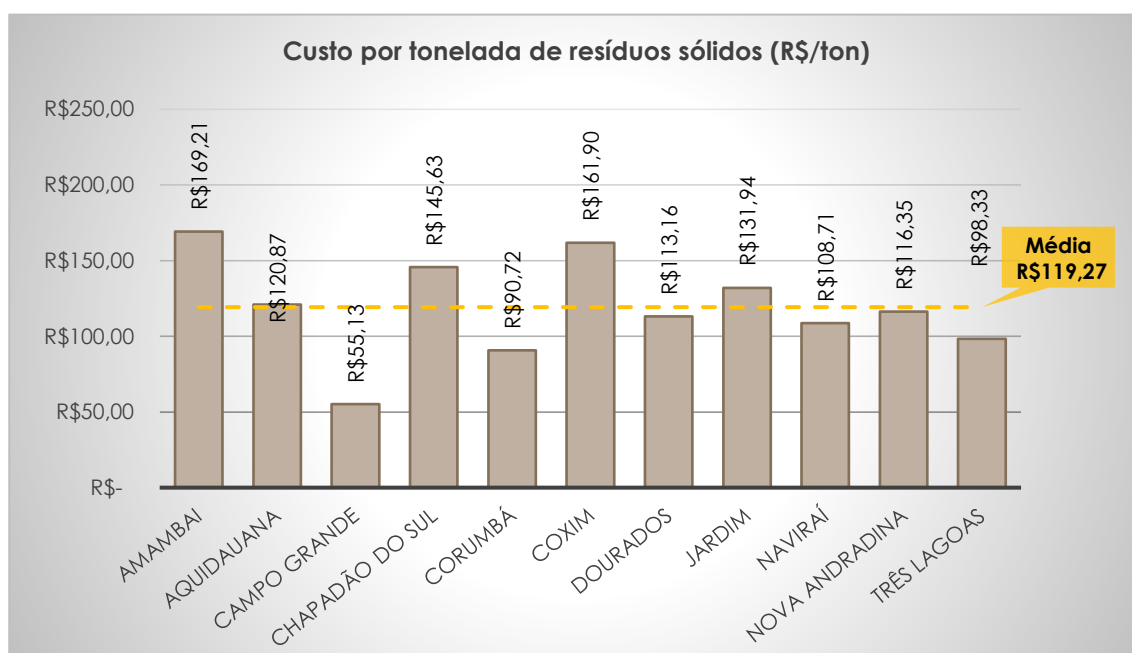
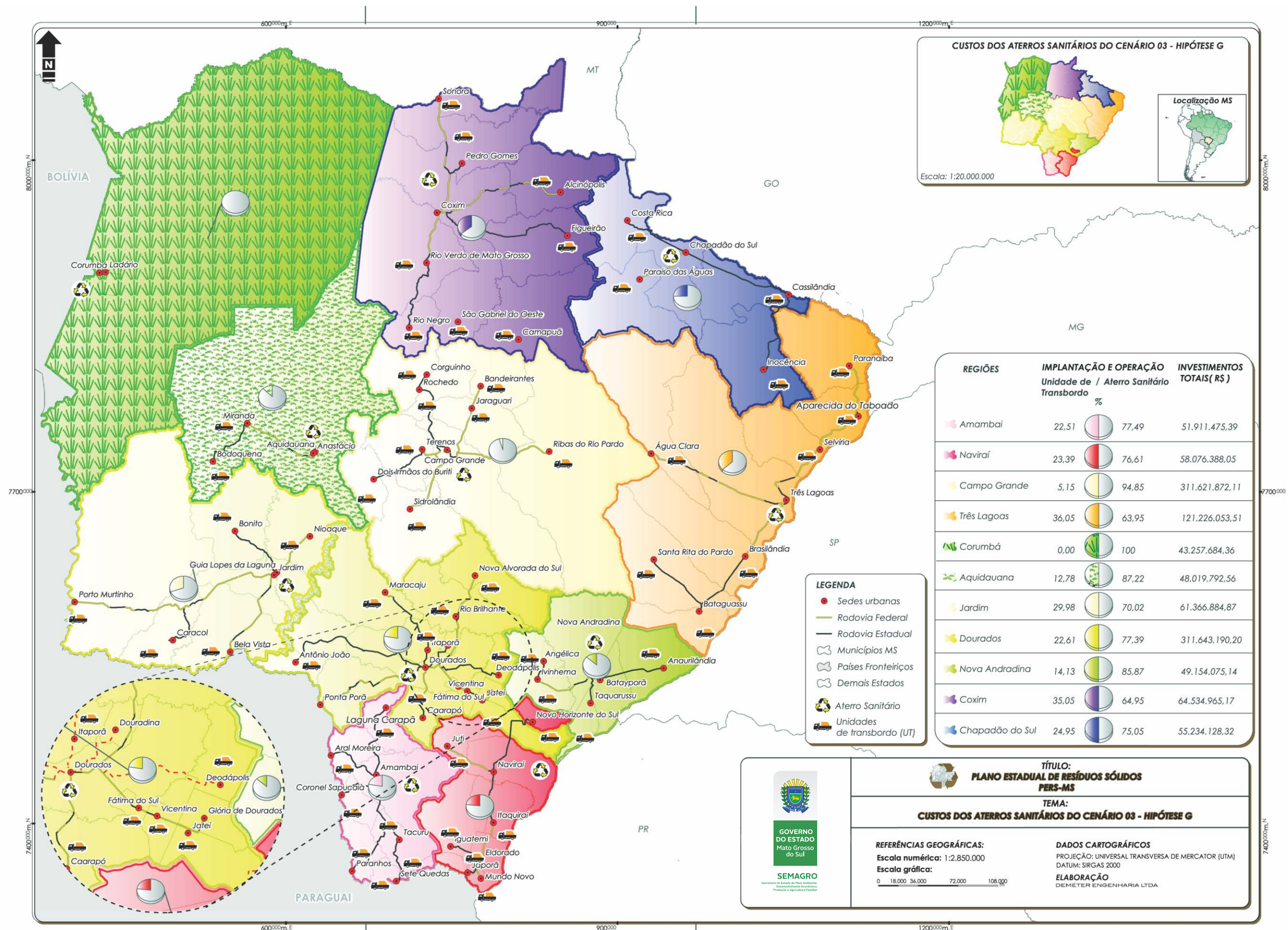


Gráfico 105 – Custo médio por tonelada para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo em Mato Grosso do Sul conforme distribuição definida no Cenário 3 – Hipótese G.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que os valores apresentados equivalem à média de cada região e não ao valor que cada município gastará por tonelada de resíduos, uma vez que fatores como quantidade de resíduos aterrados e distância entre o centro gerador e o aterro sanitário alteram consideravelmente o custo por tonelada para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. No intuito de apresentar os dados referentes aos custos de implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo definidas para o Cenário 3 – Hipótese G, foi elaborado o Mapa 21.



Mapa 21 - Síntese geral do Cenário 3 – Hipótese G para disposição final dos Resíduos Sólidos considerando a implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo quando necessárias.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.3 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a definição do Cenário que servirá de referência para a regionalização do estado de Mato Grosso do Sul, alguns parâmetros foram adotados de forma que se garanta um modelo de regionalização viável do ponto de vista econômico quando comparado com as propostas já apresentadas, bem como assegure resultados referentes a forma de regionalização possíveis de serem cumpridas pelos municípios sul matogrossenses.

A partir dos resultados obtidos analisou-se os valores globais (total para o Estado de Mato Grosso do Sul) referente aos investimentos para implantação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias e os custos de operação dos mesmos. Desta forma, verificou-se que os valores variaram aproximadamente 16,75% entre os cenários apresentados, ou seja, os custos totais apresentados variaram entre R\$ 1.147.909.623,19 e R\$ 1.340.225.192,00 para os Cenários de Regionalização definidos (Gráfico 106).

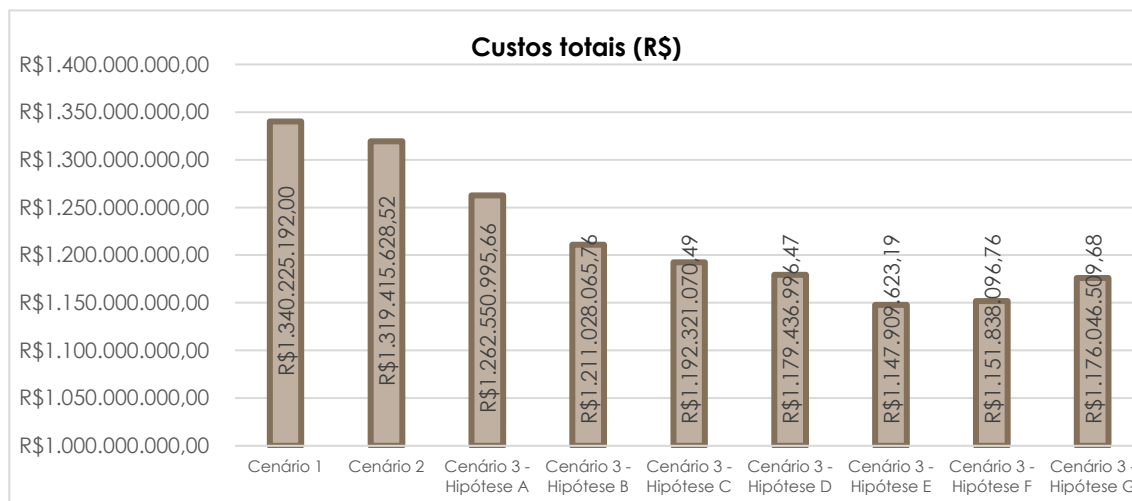


Gráfico 106 – Custos totais para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados em Mato Grosso do Sul para os Cenários de Regionalização definidos no PERS-MS

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante destacar que a escolha do Cenário de Referência não partiu somente da definição do cenário que apresentasse menor valor para implantação e operação do conjunto de aterros sanitários e unidades de transbordo necessárias, uma vez que o custo muito acima da média para um único município poderia inviabilizar um arranjo inteiro, podendo tornar inviável a regionalização proposta para o estado de Mato Grosso do Sul.

Seguindo esta premissa, calculou-se o preço médio para implantação e operação dos aterros sanitários e unidades de transbordo por município e calculou-se para cada cenário quais resultados apresentados estiveram entre 10 e 15% e acima de 15% da média apresentada. Conforme apresentado na Tabela 28.

Tabela 28 – Modelo de cálculo para verificação dos valores por município para cada Cenário de Regionalização definido no Estado de Mato Grosso do Sul.

Modelo de verificação dos valores por município			
Município	Município XXX	Município YYY	Município ZZZ
Cenário 1	R\$ 12.486.173,76	R\$ 10.601.983,77	R\$ 15.328.888,76
Cenário 2	R\$ 8.910.903,37	R\$ 11.789.700,70	R\$ 18.748.233,77
Cenário 3 - Hipótese A	R\$ 9.958.031,35	R\$ 10.108.277,17	R\$ 21.771.212,71
Cenário 3 - Hipótese B	R\$ 14.910.903,37	R\$ 11.389.700,70	R\$ 15.328.888,76
Cenário 3 - Hipótese C	R\$ 9.486.173,76	R\$ 11.556.566,61	R\$ 21.542.381,20
Cenário 3 - Hipótese D	R\$ 14.670.902,51	R\$ 12.437.781,76	R\$ 16.617.327,80
Cenário 3 - Hipótese E	R\$ 8.910.903,37	R\$ 9.434.259,65	R\$ 23.617.327,80
Cenário 3 - Hipótese F	R\$ 9.958.031,35	R\$ 9.028.008,89	R\$ 23.748.233,77
Cenário 3 - Hipótese G	R\$ 12.486.173,76	R\$ 9.377.212,23	R\$ 15.328.888,76
Média	R\$ 11.308.688,51	R\$ 10.635.943,50	R\$ 19.114.598,15
	Valores apresentados entre 10% e 15% acima da média dos Cenários		
	Valores apresentados 15% acima da média dos Cenários		

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

A partir dos valores analisados, obteve-se que o Cenário de Regionalização que apresentou menor quantidade de municípios com valores acima da média foi o Cenário 3 – Hipótese G. No intuito de apresentar os resultados apresentados, foi elaborado o Gráfico 107.

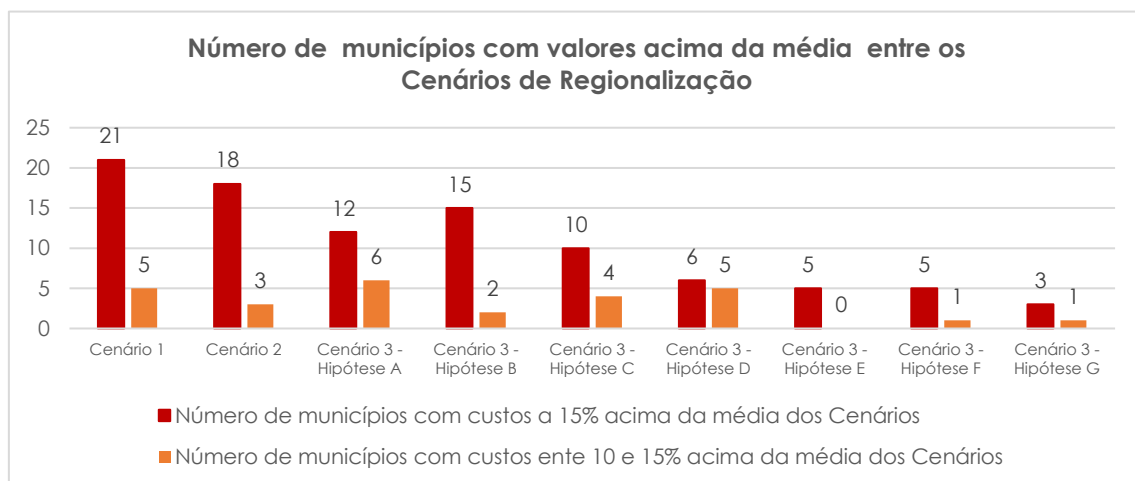


Gráfico 107 – Número de municípios com valores acima da média entre os Cenários de Regionalização.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Consubstanciado nos resultados apresentados, bem como na análise em diversos fatores referentes à definição de locais de disposição final, definiu-se que o Cenário de Referência para a gestão associada no estado de Mato Grosso do Sul será o Cenário 3 – Hipótese G. Destaca-se que o mesmo será detalhado no subcapítulo 4.4.

4.4 DEFINIÇÃO DA REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

A partir da análise dos valores apresentados nos três cenários de regionalização do estado de Mato Grosso do Sul (considerando que o Cenário 3 apresentou 7 hipóteses diferentes de regionalização), juntamente com informações obtidas a partir de vistorias técnicas *in loco*, foi possível definir que, para o estado de Mato Grosso do Sul, é necessário a formalização de 11 (onze) modelagens de cooperação federativa para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados com fator ponderante à possibilidade de organizar subsídios técnicos para apoiar a formulação, o planejamento e a gestão das políticas públicas de desenvolvimento regional, requisitos fundamentais para o desenvolvimento físico-territorial, socioeconômico e ambiental equilibrado.

Importante destacar que esta proposta deixa de lado a excessiva individualização dos serviços de manejo resíduos sólidos com enorme ônus financeiro para os municípios, especialmente aqueles de pequeno porte, assim como garante um modelo de regionalização viável do ponto de vista econômico quando comparado com as propostas já apresentadas.

A proposta permite a ampliação da escala de prestação dos serviços de disposição final de resíduos sólidos com a correspondente redução de custos de investimentos em implantação e operação de aterros sanitários, o que atende, ao mesmo tempo, a universalização dos serviços com a devida busca da sustentabilidade financeira.

Para a hipótese definida para a regionalização do estado, estima-se ser necessário a injeção de R\$ 1.176.046.509,48 em recursos financeiros em Mato Grosso do Sul para a implantação e operação de onze aterros sanitários (um em cada região definida) com capacidade de operação de 20 anos, ou seja, todo o horizonte do PERS-MS (2016 a 2035) e Implantação e operação de unidades de transbordo nos municípios sul-mato-grossenses (quando houver necessidade), considerando a estimativa de custo realizada no ano de 2015. As regiões estabelecidas para a gestão associada no Estado de Mato Grosso do Sul, são:

- ✓ Região de Amambai: Amambai (município sede do aterro sanitário), Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru;
- ✓ Região de Aquidauana: Anastácio, Aquidauana (município sede do aterro sanitário), Bodoquena e Miranda;
- ✓ Região de Campo Grande: Bandeirantes, Campo Grande (município sede do aterro sanitário), Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos;
- ✓ Região de Chapadão do Sul: Cassilândia, Chapadão do Sul (município sede do aterro sanitário), Costa Rica, Inocência e Paraíso das Águas;
- ✓ Região de Corumbá: Corumbá (município sede do aterro sanitário) e Ladário;
- ✓ Região de Coxim: Alcinópolis, Camapuã, Coxim (município sede do aterro sanitário), Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso e Sonora;
- ✓ Região de Dourados: Antônio João, Deodápolis, Douradina, Dourados (município sede do aterro sanitário), Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina;

- ✓ Região de Naviraí: Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí (município sede do aterro sanitário) e Novo Horizonte do Sul;
- ✓ Região de Jardim: Bela Vista, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim (município sede do aterro sanitário), Nioaque e Porto Murtinho;
- ✓ Região de Nova Andradina: Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina (município sede do aterro sanitário) e Taquarussu; e
- ✓ Região de Três Lagoas: Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas (município sede do aterro sanitário).

Destaca-se que, atualmente, 6 (seis) municípios sedes do estado de Mato Grosso do Sul possuem aterros sanitários em operação, porém os mesmos foram dimensionados considerando uma geração de rejeitos não equivalente à definida neste Plano, principalmente, pelo fato de a maioria ter sido projetado para atender apenas o próprio município. Desta forma, tais estruturas poderão ser utilizadas para atender a demanda atual dos municípios sul-mato-grossenses, devendo ser elaborados novos projetos, seja para ampliação ou construção de novos aterros, que atendam às necessidades futuras definidas neste Plano Estadual de Resíduos Sólidos de estado de Mato Grosso do Sul.

Cita-se ainda que, para o atendimento das metas de recuperação, cabe a cada município a implantação de infraestruturas mínimas para a execução dos serviços, sendo elas: unidade de triagem de resíduos sólidos, unidade de compostagem, unidade de transbordo, dentre outras.

A proposta de regionalização da gestão dos resíduos sólidos em Mato Grosso do Sul, construída a partir das condicionantes técnicas, políticas e legais anteriormente citados, está apresentada nos subcapítulos a seguir.

4.4.1 Arranjo Intermunicipal 1 – Região de Amambai

O Arranjo Intermunicipal de Amambai é composto pelos municípios de Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Sete Quedas e Tacuru. De acordo com dados de censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a referida região apresentaram uma população total de 98.881 habitantes, representando 4,04% da população total do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Amambai (sede do Arranjo Intermunicipal) com 34.730 habitantes, correspondendo a 35,12% do referido arranjo.

Referente à geração de rejeitos durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Amambai apresenta geração de aproximadamente 306,794 mil toneladas de rejeitos representando aproximadamente 2,36% da geração total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Amambai e Sete Quedas com respectivamente 104,740 e 55,742 mil toneladas de rejeitos totalizando juntos cerca de 52,31% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Aral Moreira e Laguna Carapã geram menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 21,922 e 17,014 mil toneladas de material a ser aterrado durante

o horizonte temporal do Plano, ou seja, 12,69% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Amambai (Tabela 29).

Tabela 29 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Amambai	34,14%	104,740
Aral Moreira	7,15%	21,922
Coronel Sapucaia	17,87%	54,832
Laguna Carapã	5,54%	17,014
Paranhos	9,78%	29,992
Sete Quedas	18,17%	55,742
Tacuru	7,35%	22,552
TOTAL	100,00%	306,794

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, estas variaram de 45 km (Amambai-Coronel Sapucaia) e 116 km (Amambai-Sete Quedas). Desta forma, com exceção de Amambai (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar, que nenhum dos municípios apresentou distância entre a respectiva unidade de transbordo e o aterro sanitário superior a 100 km (Tabela 30).

Tabela 30 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Amambai e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Amambai	Aterro sanitário	-	-
Aral Moreira	Unidade de transbordo	55,7	35,7
Coronel Sapucaia	Unidade de transbordo	45,0	25,0
Laguna Carapã	Unidade de transbordo	78,4	58,4
Paranhos	Unidade de transbordo	113,0	93,0
Sete Quedas	Unidade de transbordo	116,0	96,0
Tacuru	Unidade de transbordo	69,3	49,3

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de seis unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 51.911.475,39, dos quais, R\$ 40.224.399,26 (77,49% dos investimentos totais) serão destinados para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 11.687.076,13 (22,51% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 108).

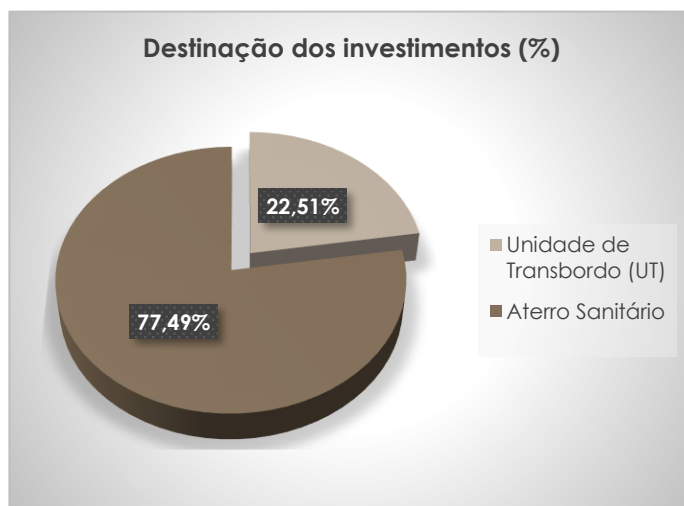


Gráfico 108 - Destinação dos investimentos para o arranjo Intermunicipal de Amambai.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Amambai com R\$ 13.729.164,19, representando cerca de 26,45% dos valores a serem aplicados no Arranjo Intermunicipal de Amambai. Em contrapartida, o município de Laguna Carapã necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 6.097.187,11. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Amambai, foi elaborada a Tabela 31.

Tabela 31 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Amambai.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Amambai	R\$ 13.729.164,19	-	R\$ 13.729.164,19	26,45%
Aral Moreira	R\$ 2.873.231,56	R\$ 1.131.299,02	R\$ 4.004.530,58	7,71%
Coronel Sapucaia	R\$ 7.179.076,37	R\$ 1.743.276,10	R\$ 8.922.352,47	17,19%
Laguna Carapã	R\$ 2.228.691,72	R\$ 1.509.932,55	R\$ 3.738.624,27	7,20%
Paranhos	R\$ 3.939.497,74	R\$ 2.157.689,37	R\$ 6.097.187,11	11,75%
Sete Quedas	R\$ 7.313.662,63	R\$ 3.822.407,04	R\$ 11.136.069,67	21,45%
Tacuru	R\$ 2.961.075,05	R\$ 1.322.472,05	R\$ 4.283.547,10	8,25%
TOTAL	R\$ 40.224.399,26	R\$ 11.687.076,13	R\$ 51.911.475,39	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 8.413.078,43 (20,92%) para implantação e R\$ 31.811.320,83 (79,08%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 109 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Amambai por município.

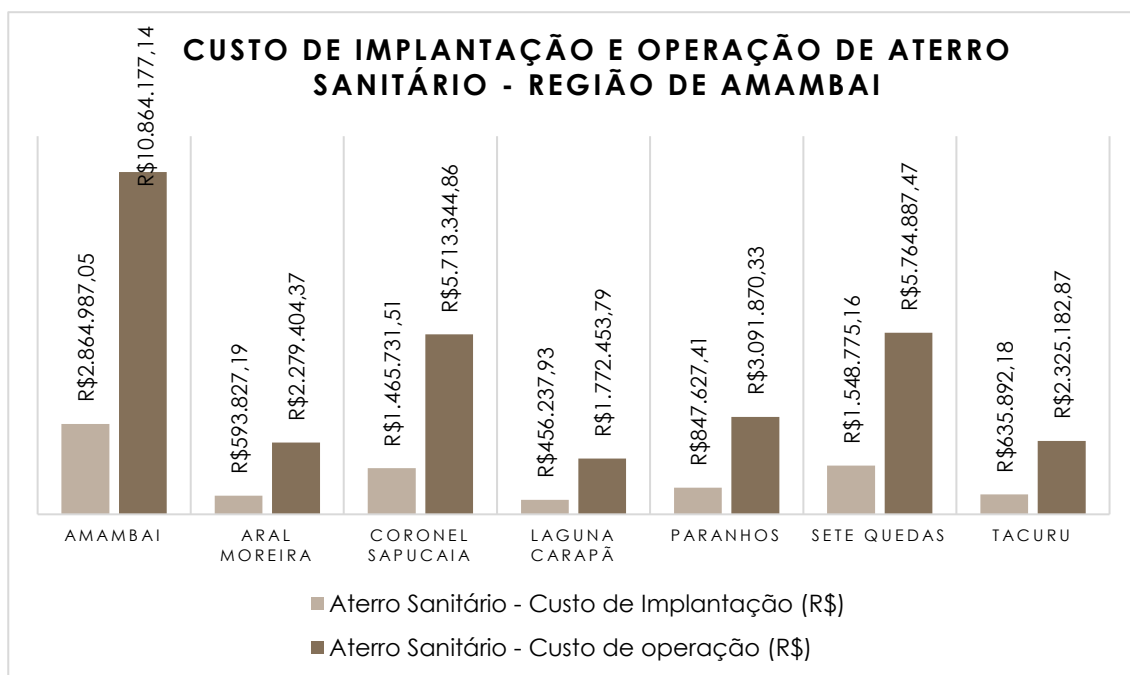


Gráfico 109 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Amambai.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 1.906.465,92 e R\$ 9.780.610,21, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 110. O município de Amambai não necessita de implantação de unidade de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

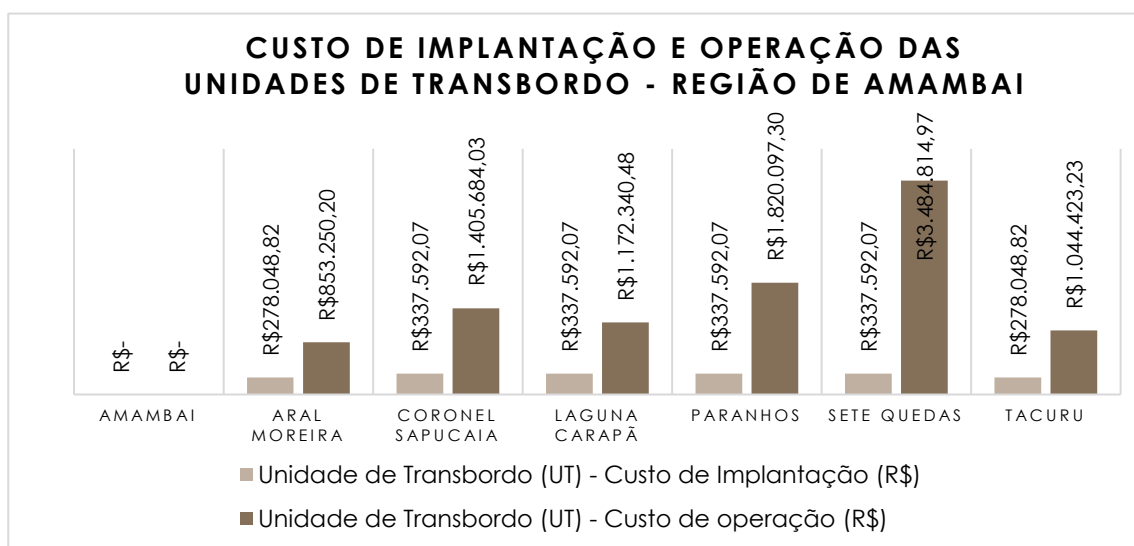


Gráfico 110 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Amambai.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

O investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Amambai, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 131,11 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Laguna Carapã (R\$ 219,86), município com o menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados devido à menor geração, porém, com custo logístico muito mais representativo do que o do município sede. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 111.

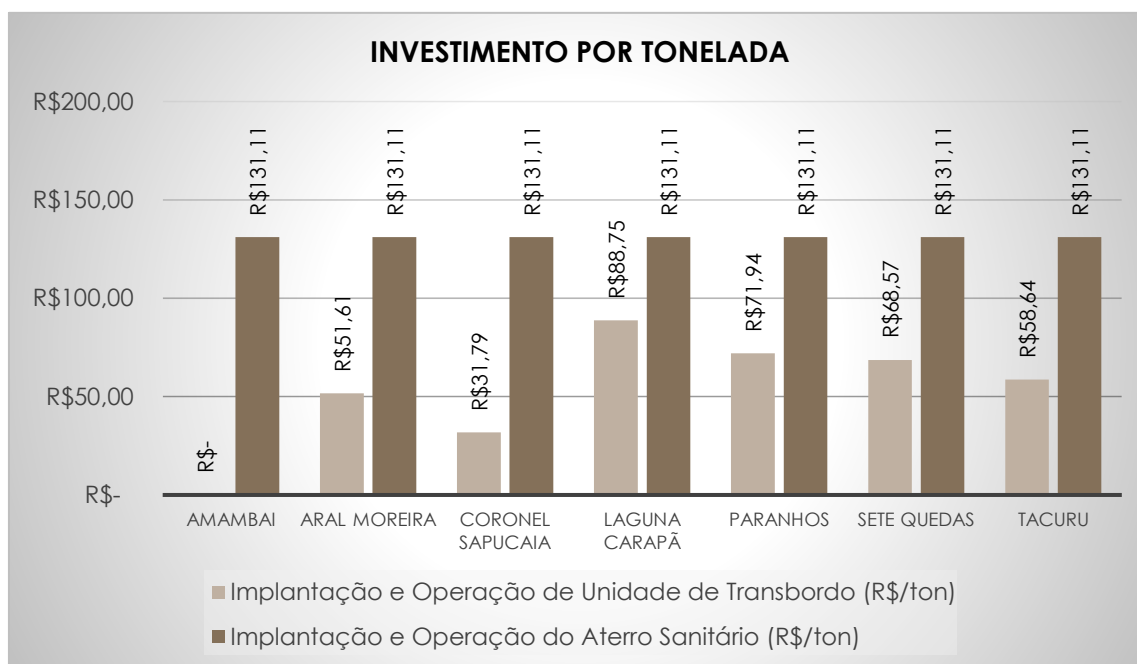
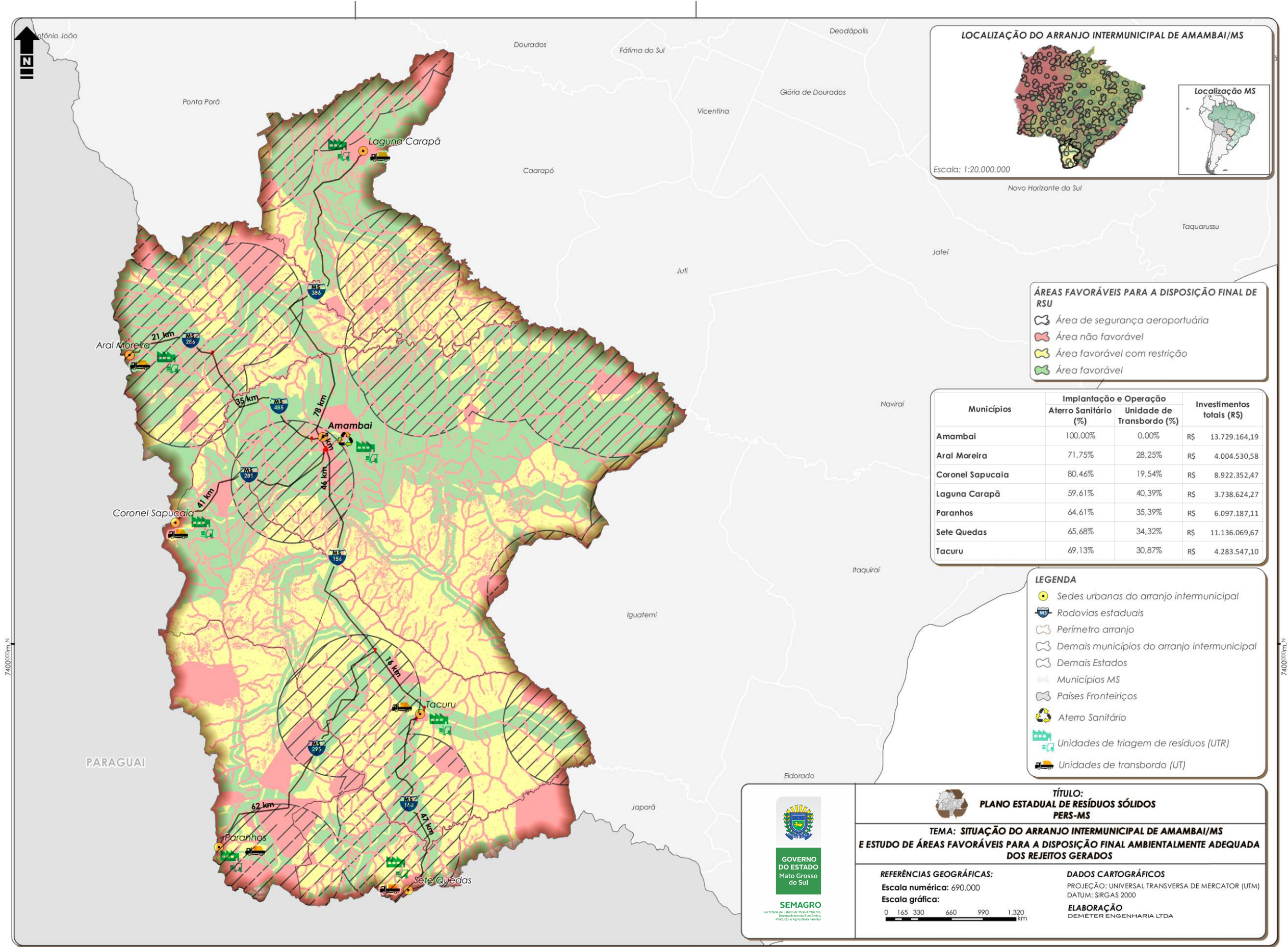


Gráfico 111 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Amambai.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Amambai possui o maior valor quando comparados aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 – Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 169,21 por tonelada. O custo médio por tonelada para operação do aterro sanitário será de R\$ 131,11, enquanto que o preço da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 38,09. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Amambai, foi elaborado o Mapa 22.



Mapa 22 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 1 – Região de Amambai.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.2 Arranjo Intermunicipal 2 – Região de Aquidauana

O Arranjo Intermunicipal de Aquidauana é composto pelos municípios de Anastácio, Aquidauana, Bodoquena e Miranda. De acordo com dados do censo IBGE (2010), os municípios que compõem Região de Aquidauana apresentaram uma população total de 103.029 habitantes, representando 4,21% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Aquidauana (sede do Arranjo Intermunicipal) com 45.614 habitantes, correspondendo a 44,27% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Aquidauana apresenta geração de, aproximadamente, 397,288 mil toneladas de rejeitos representando aproximadamente 3,05% da geração total do Estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios Aquidauana e Miranda com, respectivamente, 224,179 e 79,204 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 76,37% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Anastácio e Bodoquena geram o menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 64,365 e 29,540 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 23,63% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Aquidauana (Tabela 32).

Tabela 32 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Anastácio	16,20%	64,365
Aquidauana	56,43%	224,179
Bodoquena	7,43%	29,540
Miranda	19,94%	79,204
TOTAL	100,00%	397,288

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne às distâncias entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 4,9 km (Aquidauana-Anastácio) e 137km (Aquidauana-Bodoquena). Desta forma, com exceção de Aquidauana (sede do aterro sanitário) e Anastácio (distância inferior a 20 km do aterro sanitário), os demais municípios deverão implantar unidade de transbordo (Tabela 33).

Tabela 33 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Aquidauana e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Anastácio	-	4,9	-
Aquidauana	Aterro sanitário	-	-
Bodoquena	Unidade de transbordo	137	117
Miranda	Unidade de transbordo	74,2	54,2

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de duas unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 48.019.792,56, dos quais, R\$ 41.883.898,60 (87,22% dos investimentos totais) serão destinados para implantação e operação do aterro sanitário e R\$ 6.135.893,96 (12,78% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 112).

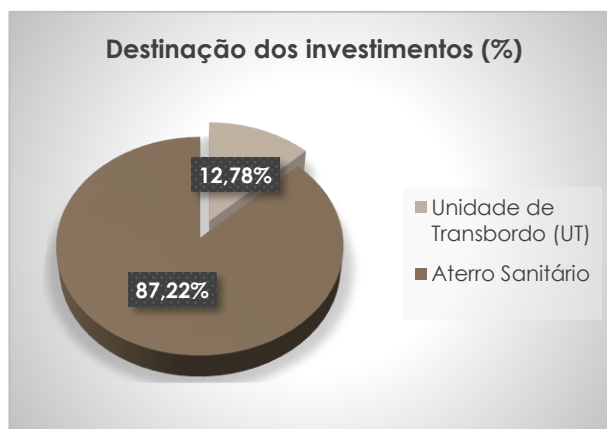


Gráfico 112 – Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Aquidauana.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Aquidauana com R\$ 23.646.313,75, representando cerca de 49,24% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Bodoquena necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 5.761.911,65. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Aquidauana, foi elaborada a Tabela 34.

Tabela 34 - Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Aquidauana.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Anastácio	R\$ 6.775.842,45	-	R\$ 6.775.842,45	14,11%
Aquidauana	R\$ 23.646.313,75	-	R\$ 23.646.313,75	49,24%
Bodoquena	R\$ 3.119.396,08	R\$ 2.642.515,57	R\$ 5.761.911,65	12,00%
Miranda	R\$ 8.342.346,32	R\$ 3.493.378,39	R\$ 11.835.724,71	24,65%
TOTAL	R\$ 41.883.898,60	R\$ 6.135.893,96	R\$ 48.019.792,56	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 10.072.577,49 (24,05%) para implantação e R\$ 31.811.321,11 (75,95%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 113 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Aquidauana por município.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 675.184,14 e R\$ 5.460.709,82, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 114. Insta observar que os municípios de Aquidauana e Anastácio não necessitam de implantação de unidades de transbordo por serem, respectivamente, a sede municipal do aterro sanitário e estar a menos de 20 quilômetros da área recomendada para implantação do aterro sanitário.

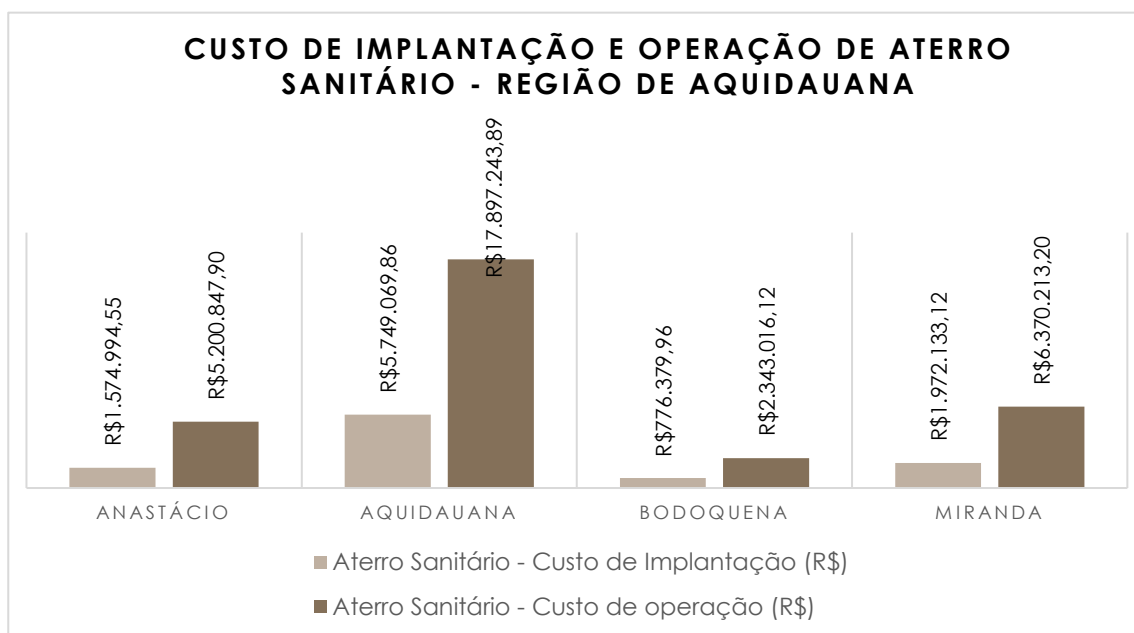


Gráfico 113 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Aquidauana.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

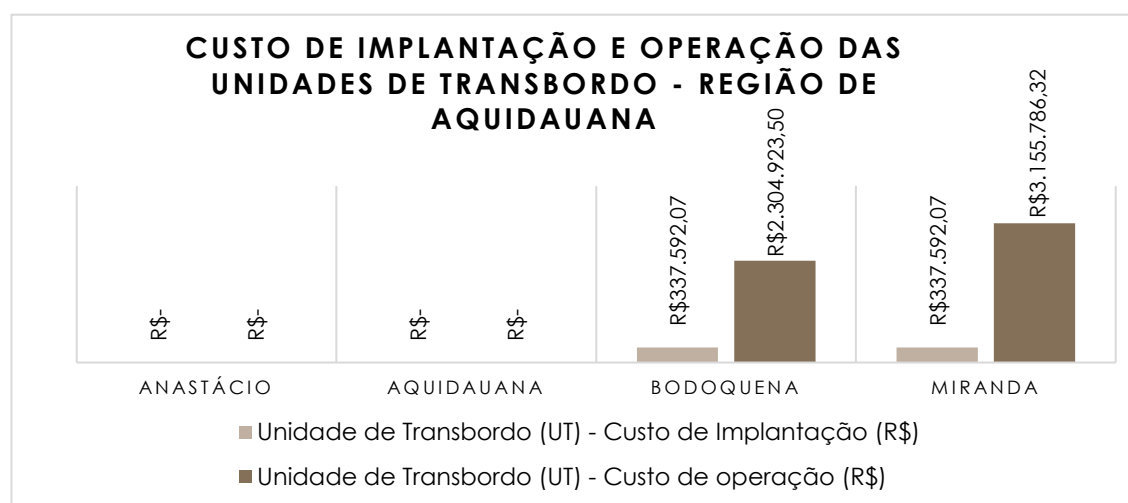


Gráfico 114 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Aquidauana.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Aquidauana, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 105,42 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Bodoquena (R\$ 194,88), município de menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com maiores dispêndios monetários referentes à logística do material a ser aterrado.

No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 115.

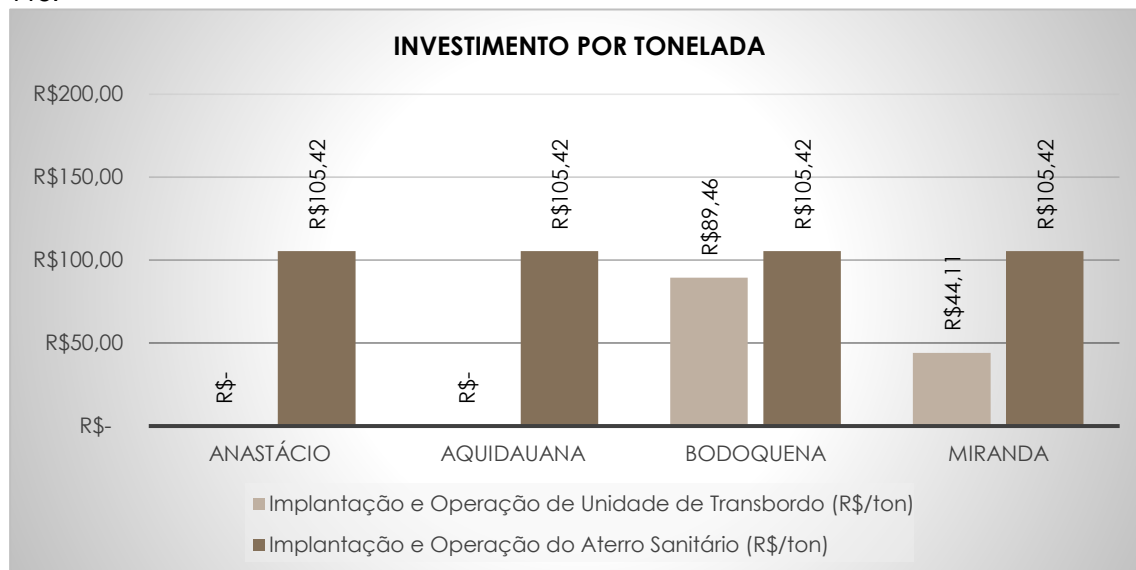
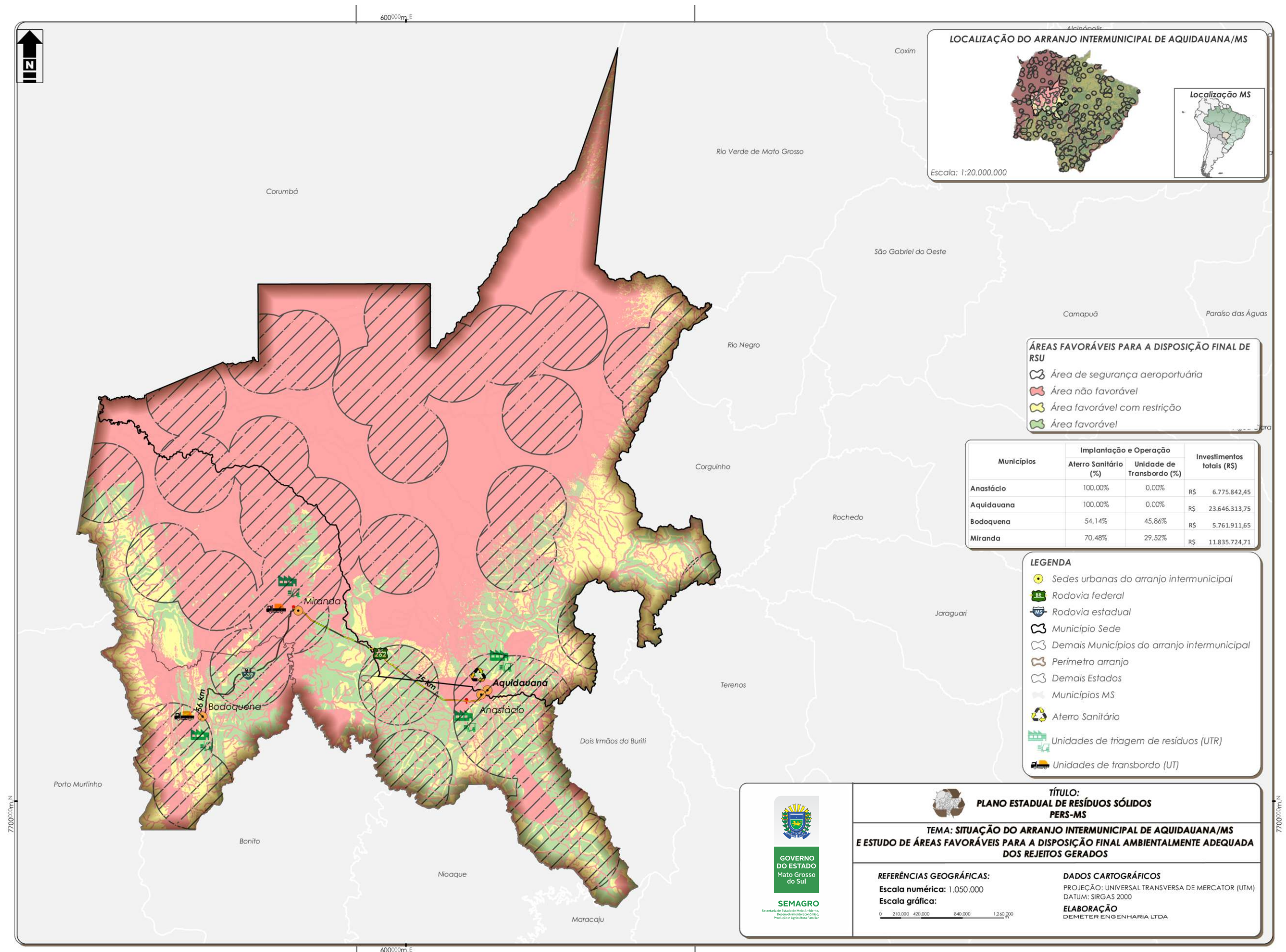


Gráfico 115 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Aquidauana.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Aquidauana possui valores relativamente alto quando comparados aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 – Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 120,87 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 105,42 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 15,44. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Aquidauana, foi elaborado o Mapa 22.



Mapa 23 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 2 – Região de Aquidauana.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.3 Arranjo Intermunicipal 3 – Região de Campo Grande

O Arranjo Intermunicipal de Campo Grande é composto pelos municípios de Bandeirantes, Campo Grande, Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Jaraguari, Ribas do Rio Pardo, Rochedo, Sidrolândia e Terenos. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Campo Grande apresentaram uma população total de 900.124 habitantes, representando 36,75% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Campo Grande (sede do Arranjo Intermunicipal) com 786.797 habitantes, correspondendo a 87,41% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035) obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Campo Grande apresenta geração de, aproximadamente, 5.652.443 mil toneladas de rejeitos representando aproximadamente 43,42% da geração total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Campo Grande e Sidrolândia com respectivamente 5.323,983 e 126,068 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 96,42% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Jaraguari e Corguinho geram os menores quantitativos de rejeito, com respectivamente 6,328 e 6,203 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 0,23% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Campo Grande (Tabela 35).

Tabela 35 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Bandeirantes	0,26%	14,865
Campo Grande	94,19%	5.323,983
Corguinho	0,11%	6,203
Dois Irmãos do Buriti	0,38%	21,392
Jaraguari	0,12%	6,328
Ribas do Rio Pardo	1,62%	91,731
Rochedo	0,24%	13,848
Sidrolândia	2,23%	126,068
Terenos	0,85%	48,024
TOTAL	100,00%	5.652,442

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 32,1 km (Campo Grande-Terenos) e 100km (Campo Grande-Corguinho). Desta forma, com exceção de Campo Grande (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo

próximo à sede municipal. Cabe frisar que nenhum dos municípios apresentou distância da unidade de transbordo e o aterro sanitário superior a 100 km (Tabela 36).

Tabela 36 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Campo Grande e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Bandeirantes	Unidade de transbordo	69,7	49,7
Campo Grande	Aterro sanitário	-	-
Corguinho	Unidade de transbordo	100	80
Dois Irmãos do Buriti	Unidade de transbordo	90	70
Jaraguari	Unidade de transbordo	46,2	26,2
Ribas do Rio Pardo	Unidade de transbordo	97,4	77,4
Rochedo	Unidade de transbordo	79,5	59,5
Sidrolândia	Unidade de transbordo	71,1	51,1
Terenos	Unidade de transbordo	32,1	12,1

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessário a instalação de oito unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 311.621.872,11, dos quais, R\$ 295.581.877,05 (94,85% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 16.039.995,06 (5,15% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 116).



Gráfico 116 – Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Campo Grande com R\$ 278.451.372,06, representando cerca de 89,36% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Jaraguari necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 965.529,91. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Campo Grande, foi elaborada a Tabela 37.

Tabela 37 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Bandeirantes	R\$ 778.910,94	R\$ 969.404,13	R\$ 1.748.315,07	0,56%
Campo Grande	R\$ 278.451.372,06	-	R\$ 278.451.372,06	89,36%
Corguinho	R\$ 323.074,49	R\$ 1.010.485,84	R\$ 1.333.560,33	0,43%
Dois Irmãos do Buriti	R\$ 1.121.164,37	R\$ 1.603.411,05	R\$ 2.724.575,42	0,87%
Jaraguari	R\$ 330.330,85	R\$ 635.199,06	R\$ 965.529,91	0,31%
Ribas do Rio Pardo	R\$ 4.781.618,98	R\$ 4.765.680,40	R\$ 9.547.299,38	3,06%
Rochedo	R\$ 722.483,16	R\$ 867.486,23	R\$ 1.589.969,39	0,51%
Sidrolândia	R\$ 6.573.352,58	R\$ 4.932.316,23	R\$ 11.505.668,81	3,69%
Terenos	R\$ 2.499.569,62	R\$ 1.256.012,12	R\$ 3.755.581,74	1,21%
TOTAL	R\$ 295.581.877,05	R\$ 16.039.995,06	R\$ 311.621.872,11	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 107.845.006,61 (36,49%) para implantação e R\$ 187.736.870,44 (63,51%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 117 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Campo Grande por município.

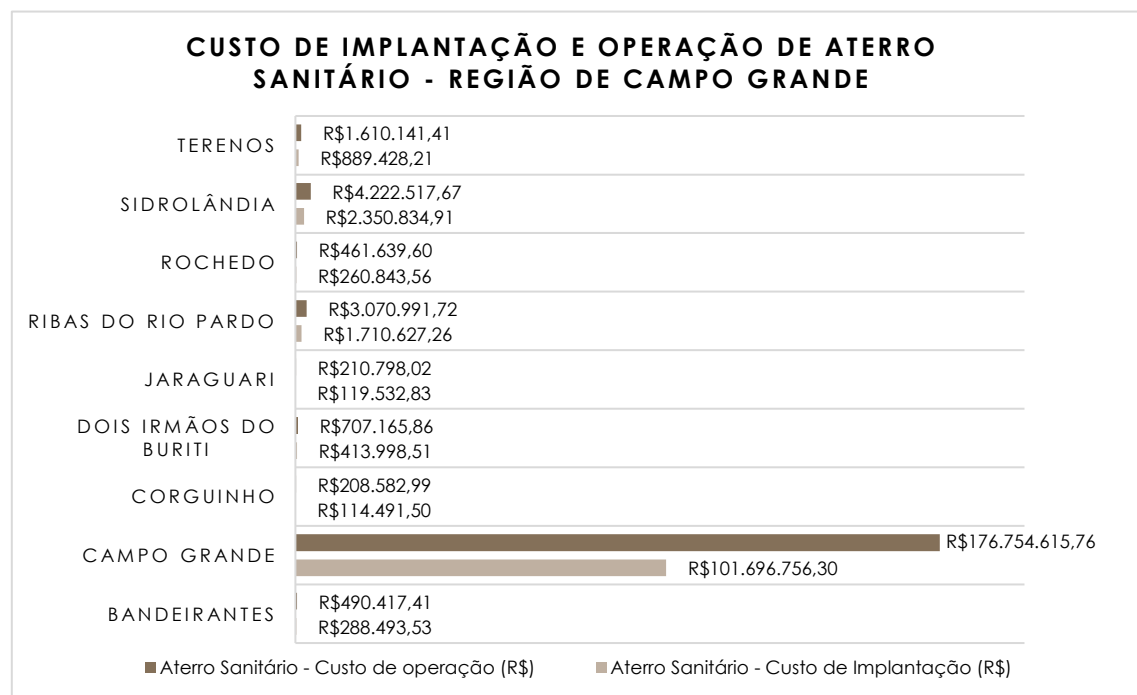


Gráfico 117 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Campo Grande.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 2.530.025,03 e R\$ 13.509.970,03, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 118. Insta observar que o município de Campo Grande não necessita de implantação de unidades de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

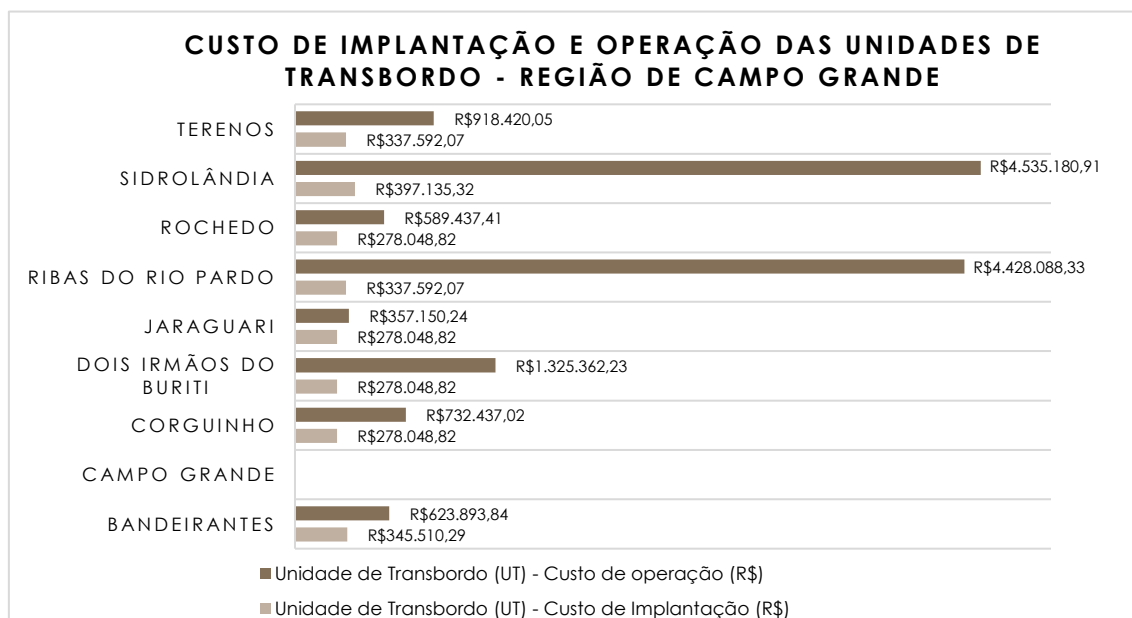


Gráfico 118 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Campo Grande.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Destaca-se que os montantes se referem somente à implantação e operação de aterro sanitário e unidades de transbordo necessárias, não contemplando outros custos correlatos às demais estruturas e serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Portanto, não é coerente compará-los, sem detalhada análise técnica e jurídica, à concessão dos serviços atualmente existentes, em Campo Grande, que abarca inúmeros outros serviços.

É importante observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Campo Grande, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de, aproximadamente, R\$ 52,29 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Jaraguari (R\$ 152,66), município de menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com maiores custos associados à logística do material. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município terá para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 119.

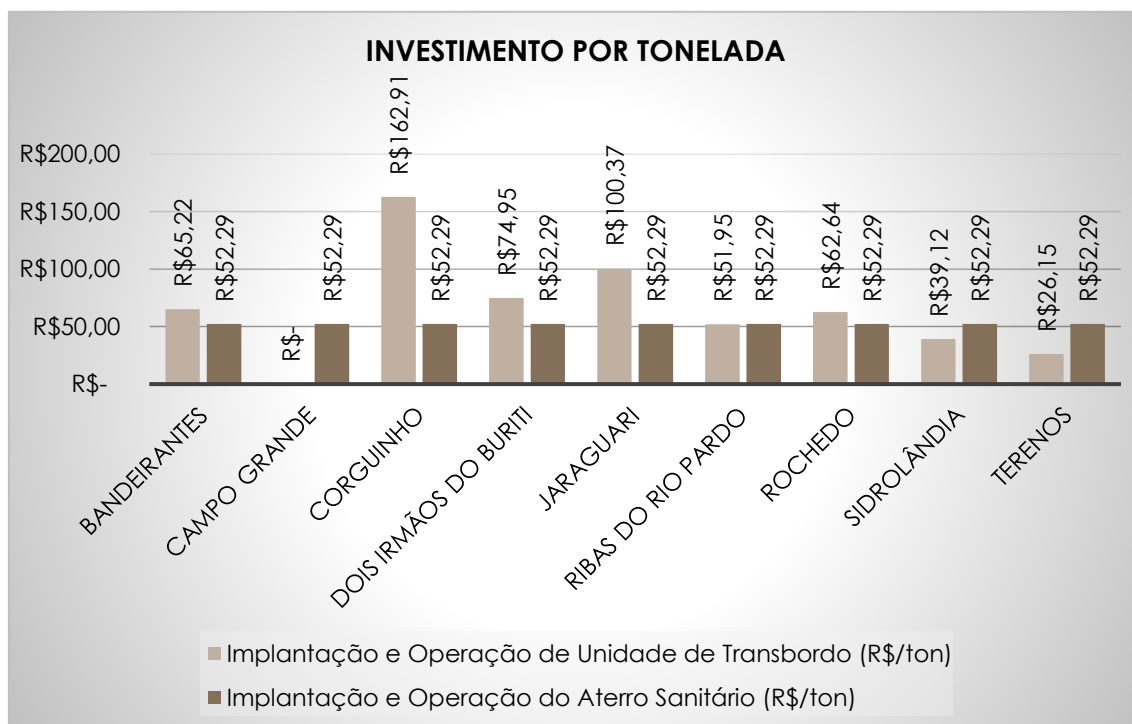
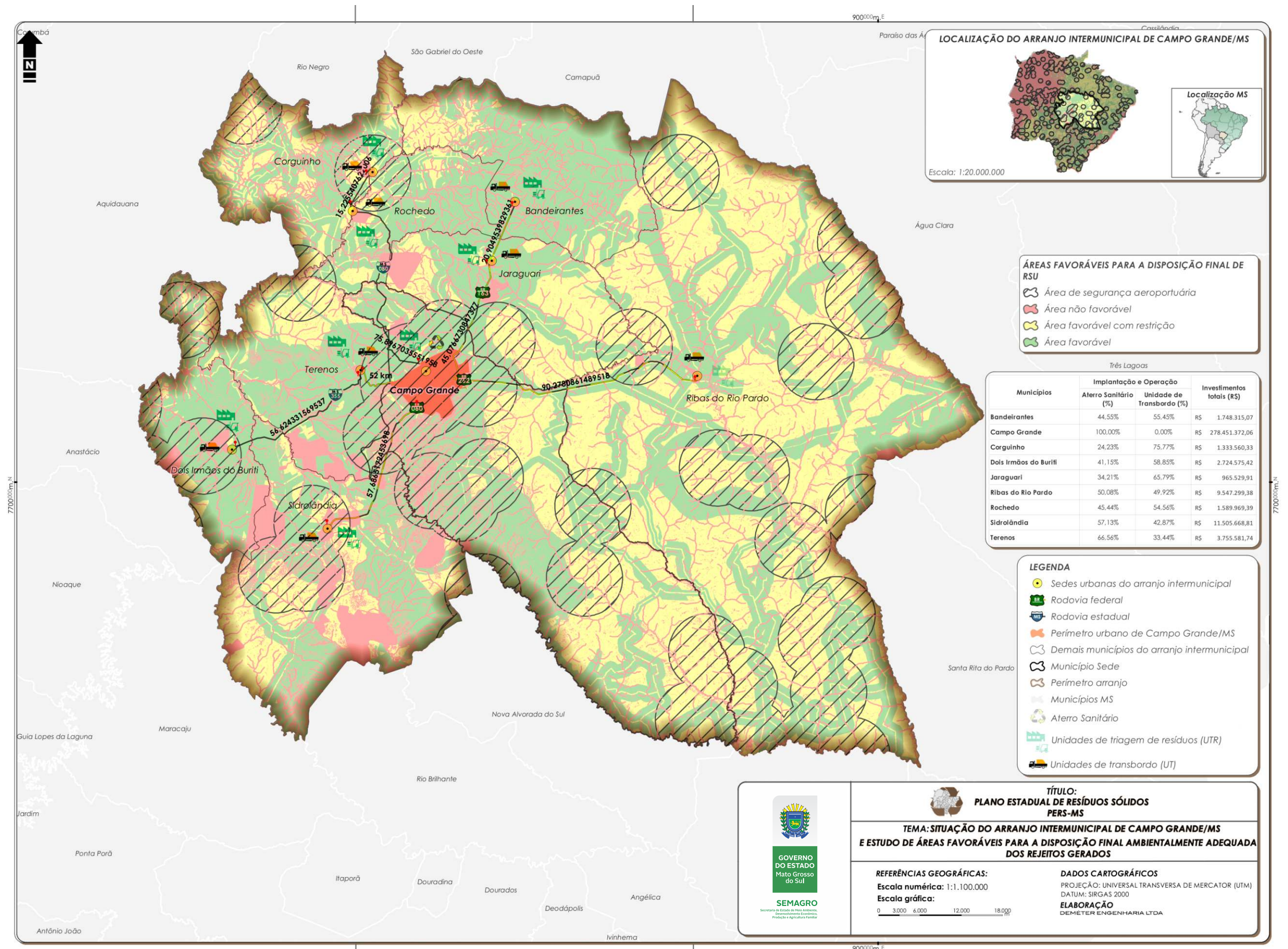


Gráfico 119 – Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Campo Grande.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Campo Grande, devido à maior escala, possui o menor valor quando comparados os valores dos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 – Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 55,13 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 52,29 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 2,84. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Campo Grande, foi elaborado o Mapa 24.



4.4.4 Arranjo Intermunicipal 4 – Região de Chapadão do Sul

O Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul é composto pelos municípios de Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica, Inocência e Paraíso das Águas. De acordo com dados de estimativas populacionais do IBGE (2014),¹⁵ os municípios que compõem a Região de Chapadão do Sul apresentaram uma população total de 75.414 habitantes, representando 2,88% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2014. Destaca-se o município de Chapadão do Sul (sede do Arranjo Intermunicipal) com 21.948 habitantes, correspondendo a 29,10% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul apresenta geração de aproximadamente 379,269 mil toneladas de material a ser aterrado, representando aproximadamente, 2,91% da geração total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica com, respectivamente, 167,398 e 86,294 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 66,89% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Inocência e Paraíso das Águas possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente, 38,811 e 20,179 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 15,55% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul (Tabela 38).

Tabela 38 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Cassilândia	17,56%	66,587
Chapadão do Sul	44,14%	167,398
Costa Rica	22,75%	86,294
Inocência	10,23%	38,811
Paraíso das Águas	5,32%	20,179
TOTAL	100,00%	379,269

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 55,9km (Chapadão do Sul-Costa Rica) e 191km (Chapadão do Sul-Paraíso das Águas). Desta forma, com exceção de Chapadão do Sul (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar que o município de Paraíso das Águas apresentou distância da fonte geradora de resíduos e o aterro sanitário superior a 190km (Tabela 39).

¹⁵ Utilizaram-se dados de estimativas populacionais do IBGE 2014, pois o município de Paraíso das Águas tornou-se município somente a partir do ano de 2012.

Tabela 39 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciados.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Cassilândia	Unidade de transbordo	104	84
Chapadão do Sul	Aterro sanitário	-	-
Costa Rica	Unidade de transbordo	55,9	35,9
Inocência	Unidade de transbordo	66,3	46,3
Paraíso das Águas	Unidade de transbordo	191	171

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de quatro unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 55.234.128,32, dos quais, R\$ 41.453.769,62 (75,05% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 13.780.358,70 (24,95% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo quando necessárias (Gráfico 120).



Gráfico 120 – Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Chapadão do Sul com R\$ 18.253.698,20, representando cerca 33,05% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Paraíso das Águas necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 3.462.090,72. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul, foi elaborada a Tabela 40.

Tabela 40 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.

Município	Recursos necessários (R\$)		Total de recursos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Cassilândia	R\$ 7.295.548,87	R\$ 4.388.349,01	R\$ 11.683.897,88	21,15%
Chapadão do Sul	R\$ 18.253.698,20	-	R\$ 18.253.698,20	33,05%
Costa Rica	R\$ 9.435.336,90	R\$ 3.511.035,01	R\$ 12.946.371,91	23,44%
Inocência	R\$ 4.248.205,81	R\$ 4.639.863,80	R\$ 8.888.069,61	16,09%
Paraíso das Águas	R\$ 2.220.979,84	R\$ 1.241.110,88	R\$ 3.462.090,72	6,27%
TOTAL	R\$ 41.453.769,62	R\$ 13.780.358,70	R\$ 55.234.128,32	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 9.642.448,58 (23,26%) para implantação e R\$ 31.811.321,04 (76,74%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 121 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Chapadão do Sul por município.

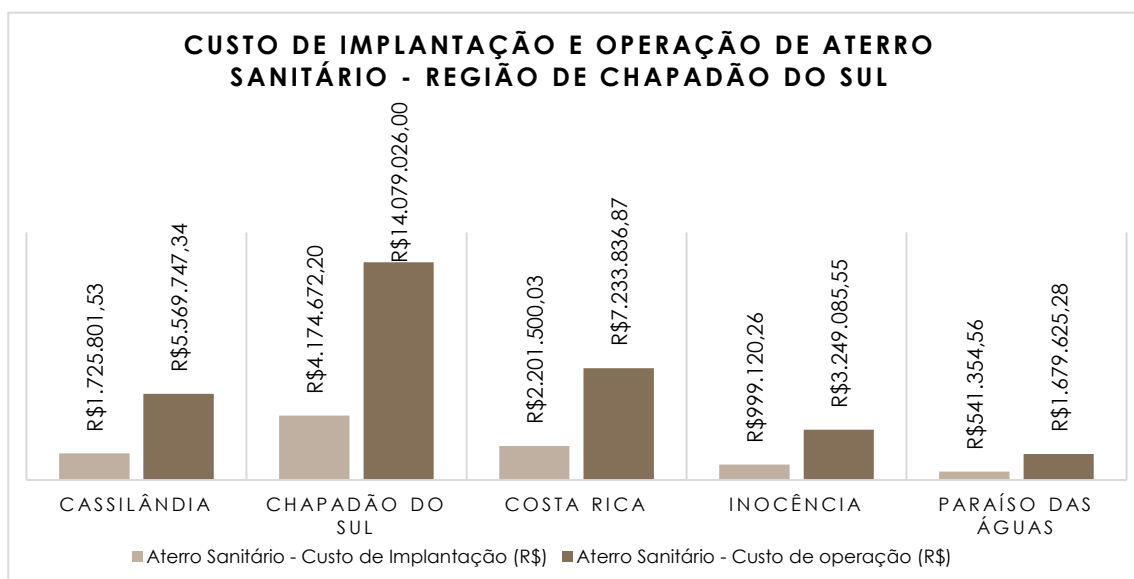


Gráfico 121 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Chapadão do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 1.298.743,25 e R\$ 12.481.615,45, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 122. Insta observar que o município de Chapadão do Sul não necessita de implantação de unidades de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

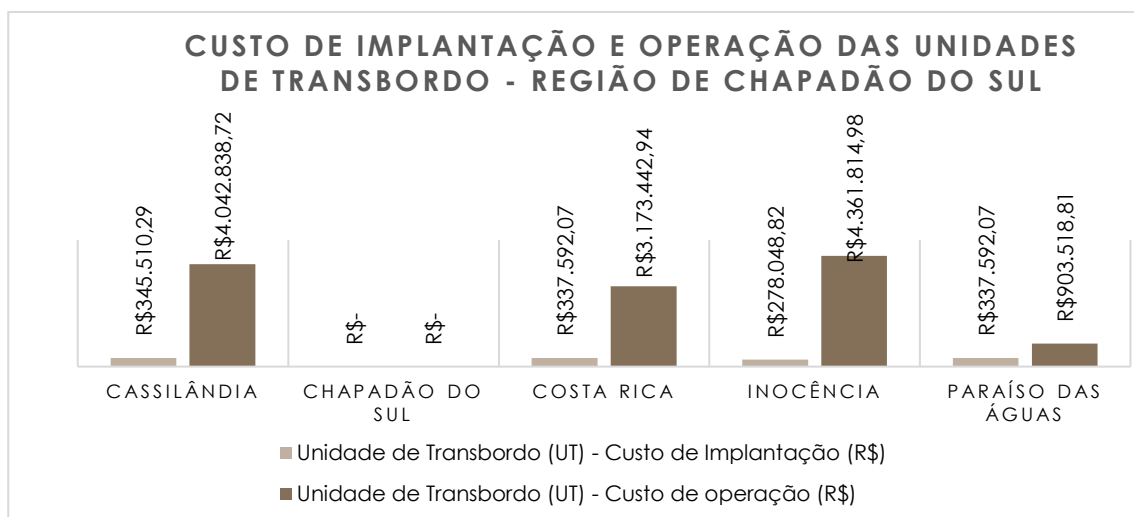


Gráfico 122 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Chapadão do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de

Chapadão do Sul, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 109,30 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Inocência (R\$ 228,85), município com o segundo menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com custos associados à logística dos materiais. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 123.

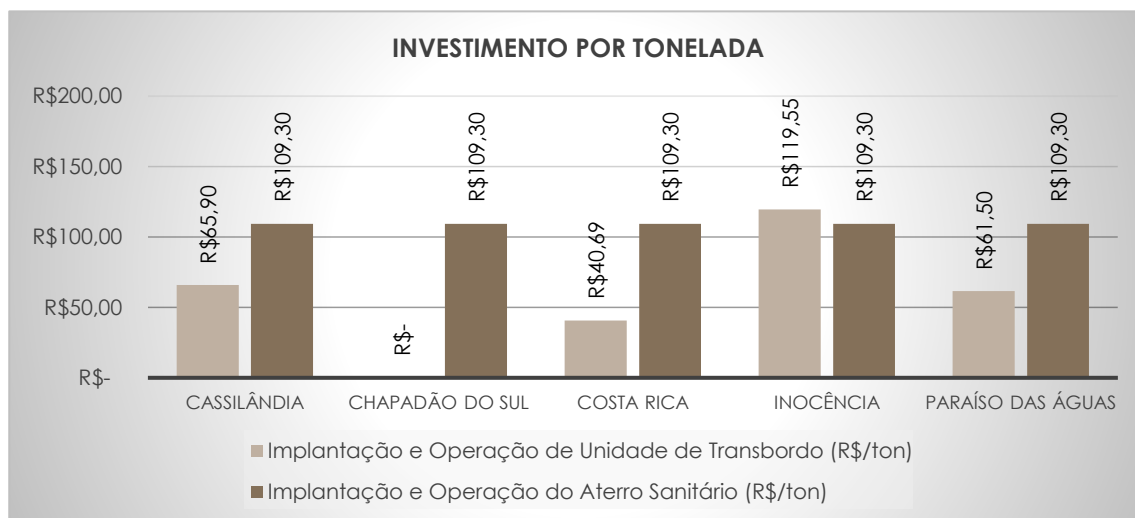
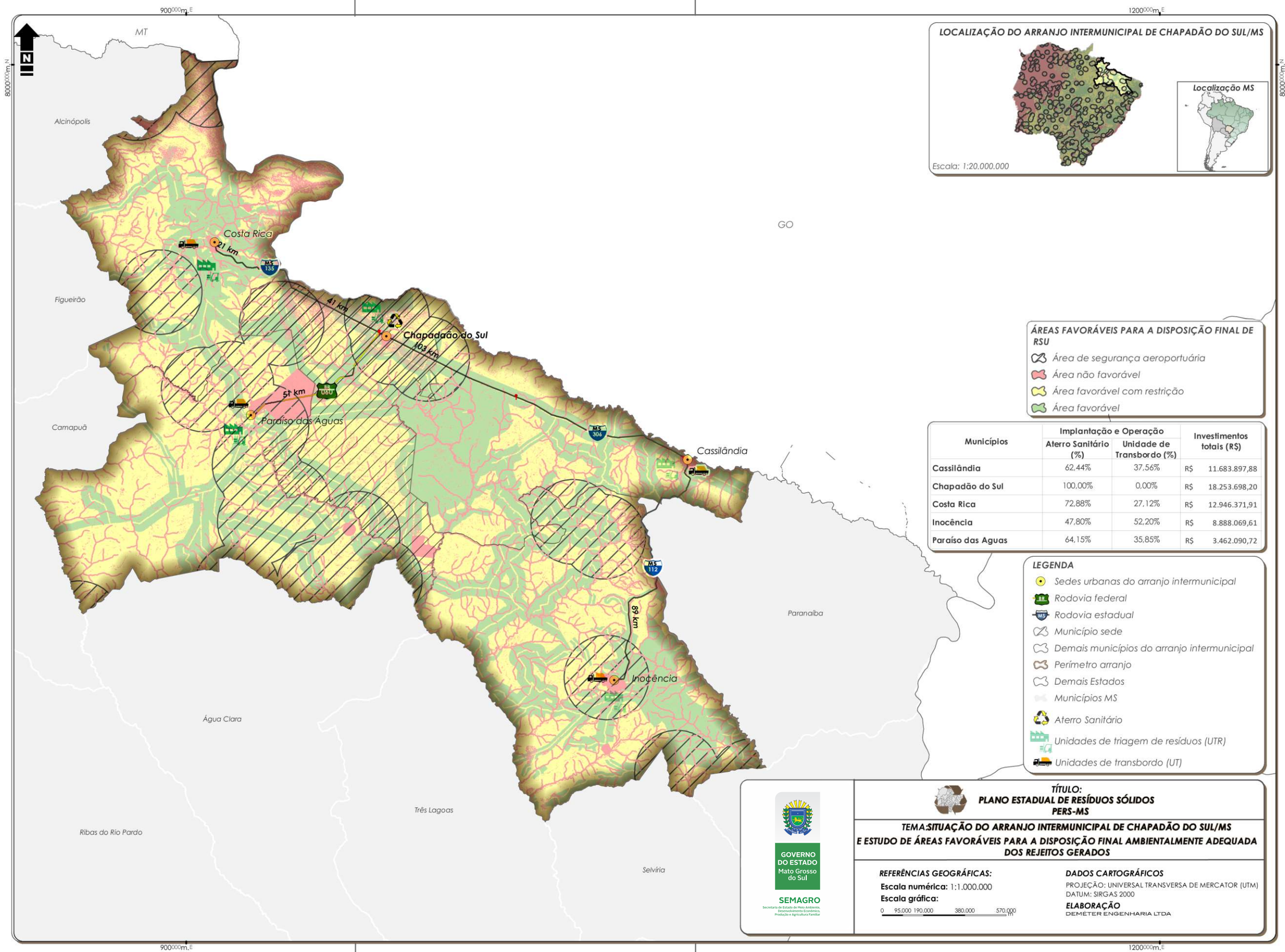


Gráfico 123 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA..

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Chapadão do Sul possui o terceiro maior valor quando comparado aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando o custo de R\$ 145,63 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 109,30 enquanto que o preço médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 36,33. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Chapadão do Sul, foi elaborado o Mapa 25.



Mapa 25 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 4 – Região de Chapadão do Sul.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.5 Arranjo Intermunicipal 5 – Região de Corumbá

O Arranjo Intermunicipal de Corumbá é composto pelos municípios de Corumbá e Ladário. De acordo com dados de censo do IBGE (2010), tais municípios apresentaram uma população total de 123.320 habitantes, representando 5,04% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Corumbá (sede do Arranjo Intermunicipal) com 103.703 habitantes, correspondendo a 84,09% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Corumbá apresenta geração de, aproximadamente, 476,850 mil toneladas de rejeitos representando, aproximadamente, 3,66% da geração total do estado de Mato Grosso do Sul.

Em relação ao arranjo, o município de Corumbá é responsável por 401,974 mil toneladas de material a ser aterrado, totalizando cerca de 84,30% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, o município de Ladário é responsável por somente 74,876 mil toneladas de material a ser aterrado, representando 15,70% em relação ao arranjo intermunicipal de Corumbá (Tabela 41).

Tabela 41 - Participação efetiva por município de material a ser aterrado e quantidade de material a ser aterrado ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Corumbá	84,30%	401,974
Ladário	15,70%	74,876
TOTAL	100%	476,850

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne às distâncias entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, o mesmo não apresentou valores significativos, uma vez que a sede do município de Ladário fica a 7 km da sede de Corumbá. Desta forma, no Arranjo Intermunicipal de Corumbá será implantado somente o aterro sanitário, sendo dispensada a implantação de unidade de transbordo em Ladário (Tabela 42).

Tabela 42 - Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Corumbá e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Corumbá	Aterro sanitário	-	-
Ladário	-	7	-

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Corumbá com R\$ 36.472.038,08, representando cerca de 84,31% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Ladário necessitará de menor capital aplicado,

com valor de R\$ 6.785.646,28. No intuito de representar os percentuais de investimento por município por Arranjo Intermunicipal de Corumbá, foi elaborada a Tabela 43.

Tabela 43 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Corumbá.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Corumbá	R\$ 36.472.038,08	-	R\$ 36.472.038,08	84,31%
Ladário	R\$ 6.785.646,28	-	R\$ 6.785.646,28	15,69%
TOTAL	R\$ 43.257.684,36		R\$ 43.257.684,36	100%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 11.446.363,02 (26,46%) para implantação e R\$ 31.811.321,34 (73,54%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 124 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Corumbá por município.

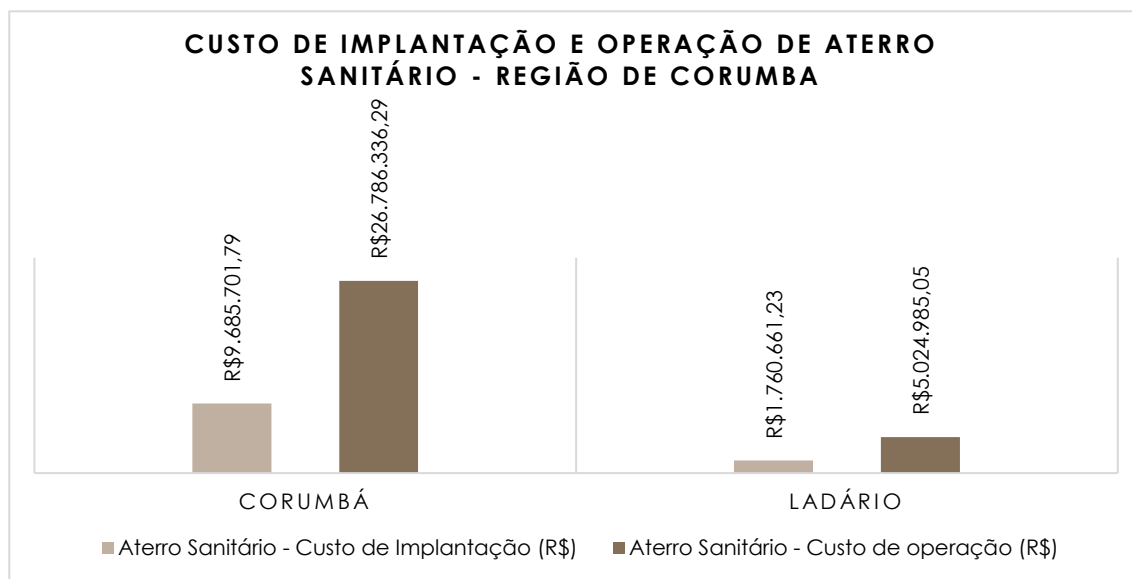
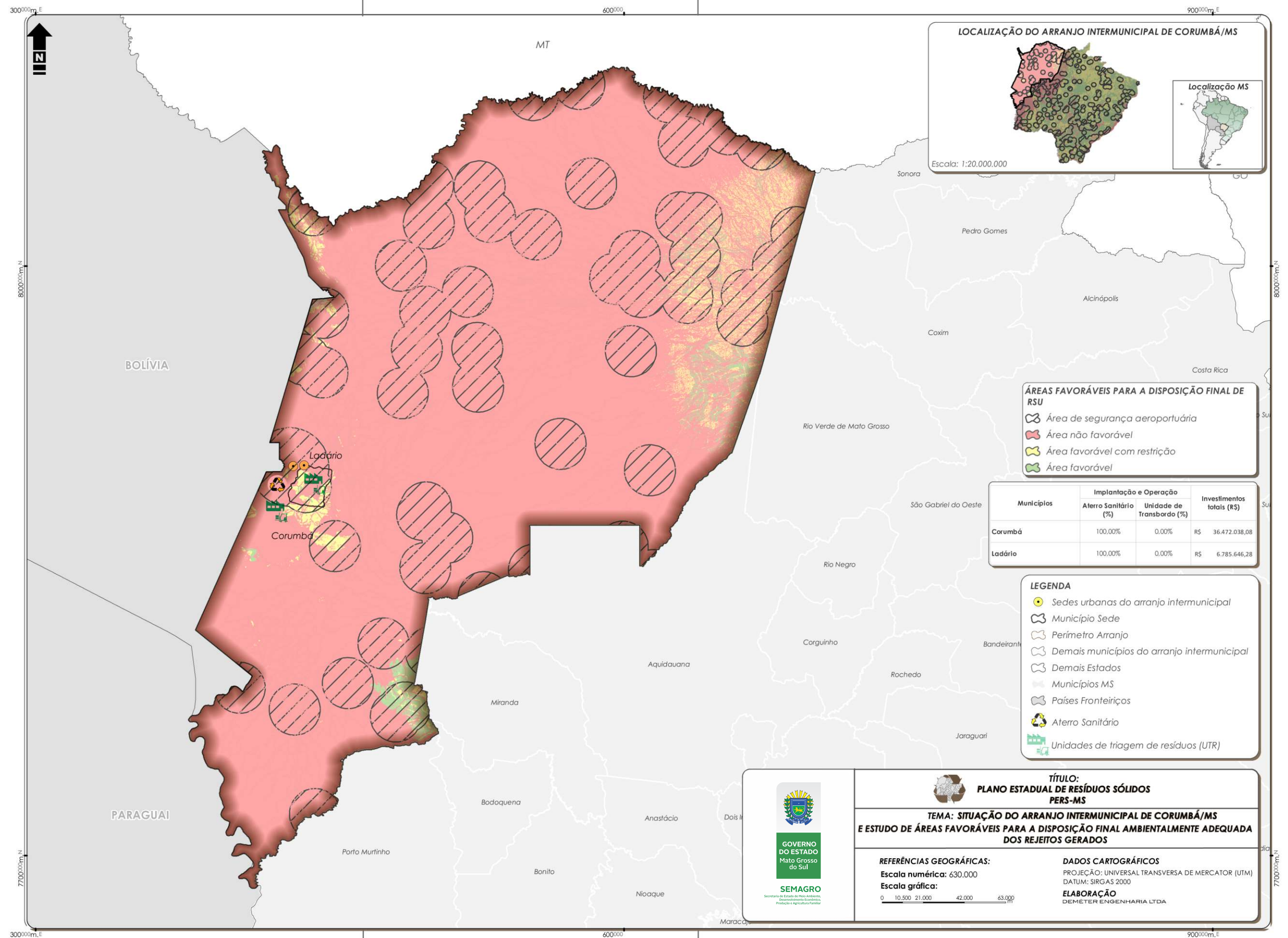


Gráfico 124 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Corumbá.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e a distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, ambos os municípios necessitaram de um investimento de R\$ 90,72 por tonelada de resíduo aterrados. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada, por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Mapa 26.



Mapa 26 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 5 – Região de Corumbá.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.6 Arranjo Intermunicipal 6 – Região de Coxim

O Arranjo Intermunicipal de Coxim é composto pelos municípios de Alcinópolis, Camapuã, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora/MS. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Coxim apresentaram uma população total de 122.210 habitantes, representando 4,67% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Coxim (sede do Arranjo Intermunicipal) com 32.159 habitantes, correspondendo a 26,31% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Coxim apresenta geração de aproximadamente 398,609 mil toneladas de rejeitos representando aproximadamente 3,06% da geração de total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de São Gabriel do Oeste e Coxim com, respectivamente, 100,883 e 82,082 toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 45,90% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Rio Negro e Figueirão possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 10,536 e 6,373 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 4,24% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Coxim (Tabela 44).

Tabela 44 – Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Alcinópolis	3,51%	13,990
Camapuã	7,12%	28,383
Coxim	20,59%	82,082
Figueirão	1,61%	6,373
Pedro Gomes	5,44%	21,686
Rio Negro	2,64%	10,536
Rio Verde de Mato Grosso	16,36%	65,223
São Gabriel do Oeste	25,31%	100,883
Sonora	17,42%	69,453
TOTAL	100,00%	398,609

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram entre 53,4 km (Coxim-Rio Verde de Mato Grosso) e 201 km (Coxim-Camapuã). Desta forma, com exceção de Coxim (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar que apenas os municípios de Camapuã e Alcinópolis apresentaram distâncias entre a fonte geradora de resíduos e a área recomendada para implantação do aterro sanitário superior a 120 km (Tabela 45).

Tabela 45 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Coxim e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestruturas necessárias	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Alcinópolis	Unidade de transbordo	155,8	108
Camapuã	Unidade de transbordo	201	181
Coxim	Aterro sanitário	-	-
Figueirão	Unidade de transbordo	116	96
Pedro Gomes	Unidade de transbordo	55,7	35,7
Rio Negro	Unidade de transbordo	127	107
Rio Verde de Mato Grosso	Unidade de transbordo	53,4	53,4
São Gabriel do Oeste	Unidade de transbordo	119	99
Sonora	Unidade de transbordo	102	82

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de oito unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 64.534.965,17, dos quais, R\$ 41.912.356,60 (64,95% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 22.622.608,57 (35,05% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 125).

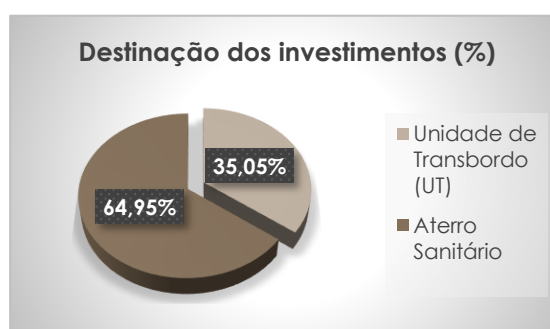


Gráfico 125 – Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Coxim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se São Gabriel do Oeste R\$ 17.429.973,77, representando cerca de 27,01% dos valores a serem aplicados no Arranjo Intermunicipal de Coxim. Em contrapartida o município de Rio Negro necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 2.374.421,03. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Coxim, foi elaborada a Tabela 46.

Tabela 46 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Coxim.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Alcinópolis	R\$ 1.468.648,90	R\$ 1.280.002,91	R\$ 2.748.651,81	4,26%
Camapuã	R\$ 2.987.617,25	R\$ 3.724.373,79	R\$ 6.711.991,04	10,40%
Coxim	R\$ 8.639.733,93	-	R\$ 8.639.733,93	13,39%
Figueirão	R\$ 670.168,10	R\$ 1.628.304,35	R\$ 2.298.472,45	3,56%
Pedro Gomes	R\$ 2.282.061,65	R\$ 1.186.198,52	R\$ 3.468.260,17	5,37%
Rio Negro	R\$ 1.108.927,73	R\$ 1.265.493,30	R\$ 2.374.421,03	3,68%
Rio Verde de Mato Grosso	R\$ 6.859.656,45	R\$ 2.367.713,55	R\$ 9.227.370,00	14,30%
São Gabriel do Oeste	R\$ 10.599.186,12	R\$ 6.830.787,65	R\$ 17.429.973,77	27,01%
Sonora	R\$ 7.296.356,47	R\$ 4.339.734,50	R\$ 11.636.090,97	18,03%
TOTAL	R\$ 41.912.356,60	R\$ 22.622.608,57	R\$ 64.534.965,17	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 10.101.035,97 (24,10%) para implantação e R\$ 31.811.320,63 (75,90%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 126 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Coxim por município.

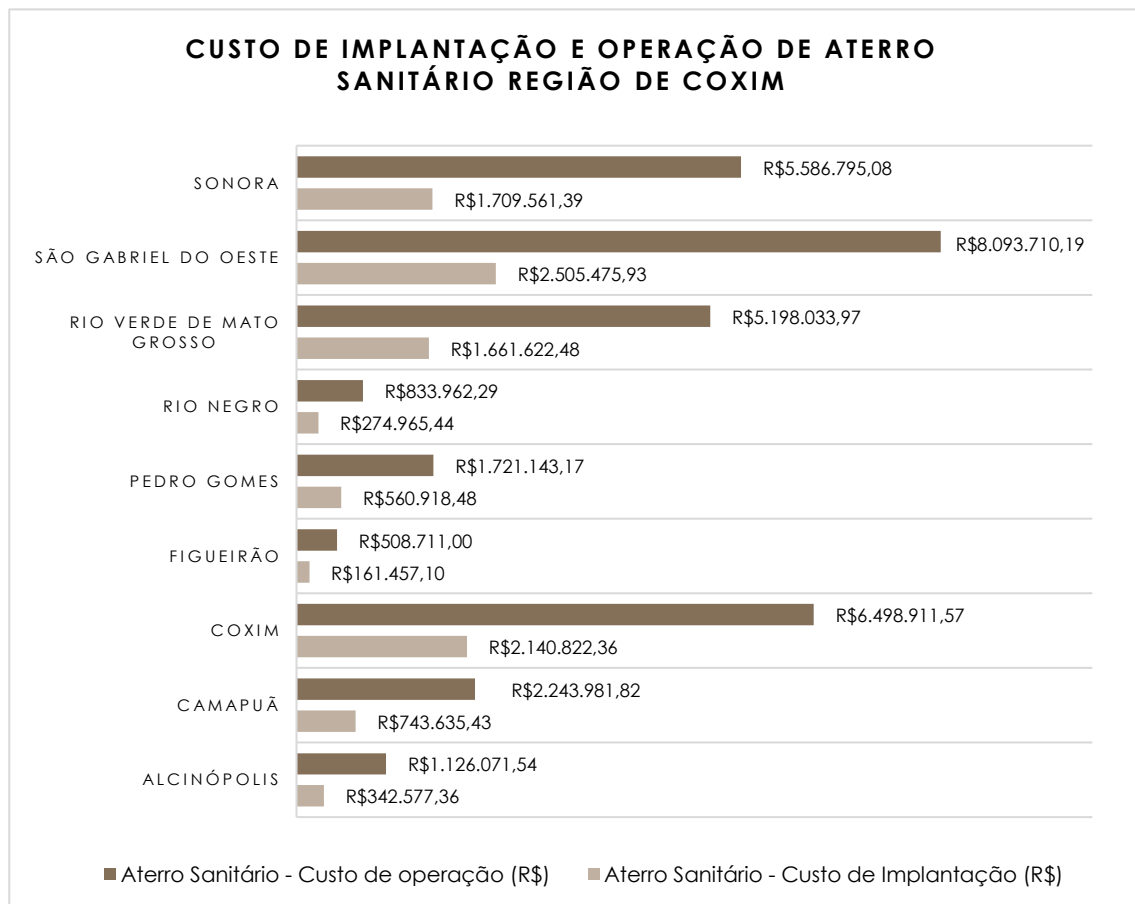


Gráfico 126 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Coxim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 2.469.592,53 e R\$ 20.153.016,04, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 127. Insta observar que o município de Coxim não necessita de implantação de unidades de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

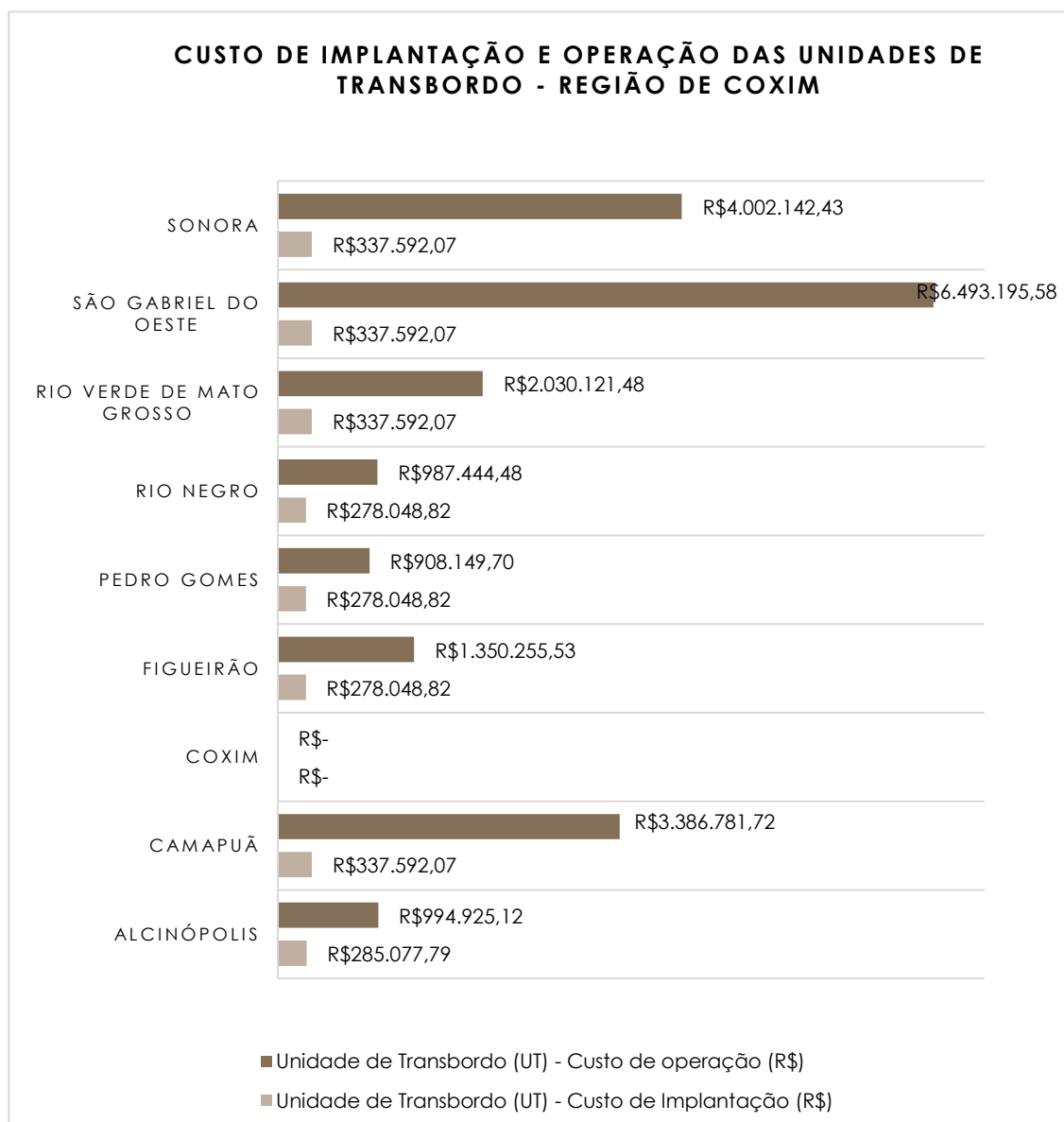


Gráfico 127 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados na Região de Coxim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de São Gabriel do Oeste, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de, aproximadamente, R\$ 172,86 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Figueirão (R\$ 360,66), município de menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com maiores custos logísticos associados. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 128.

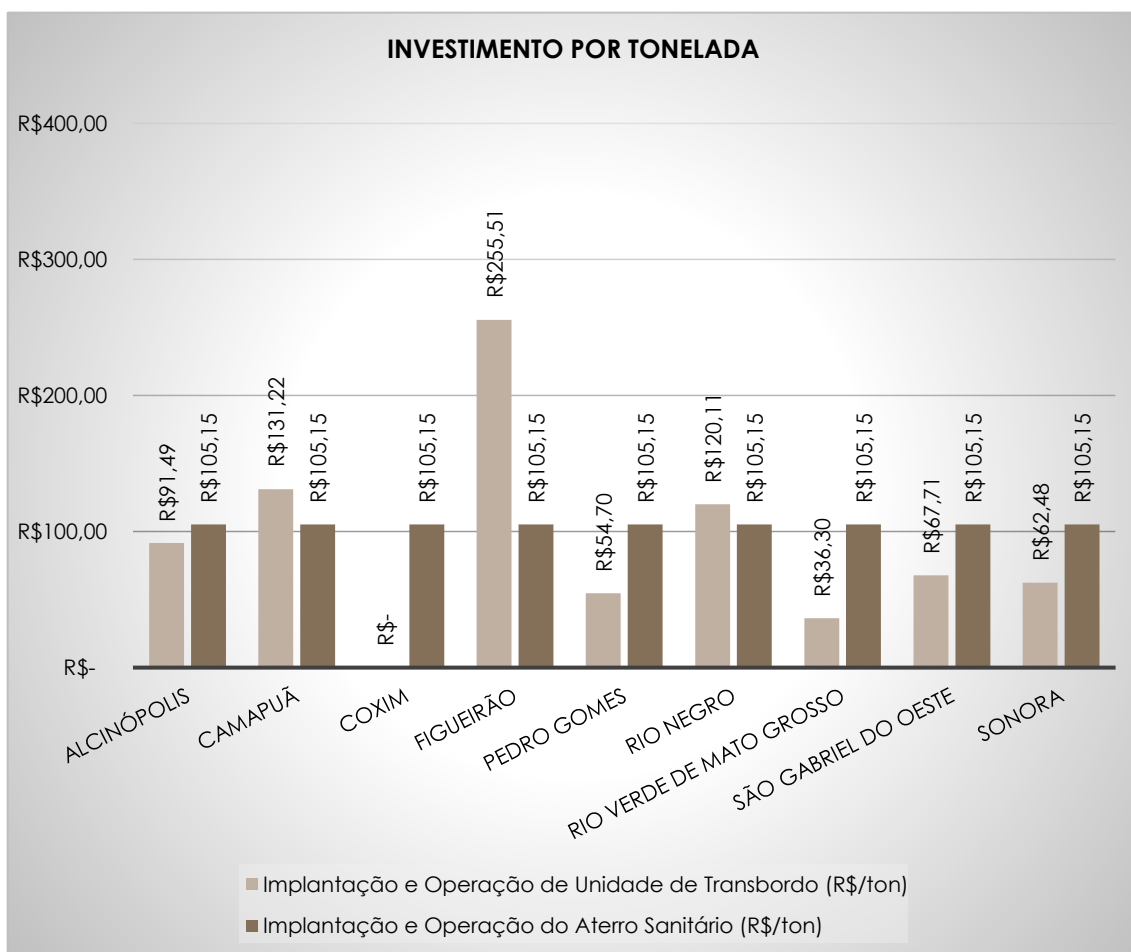
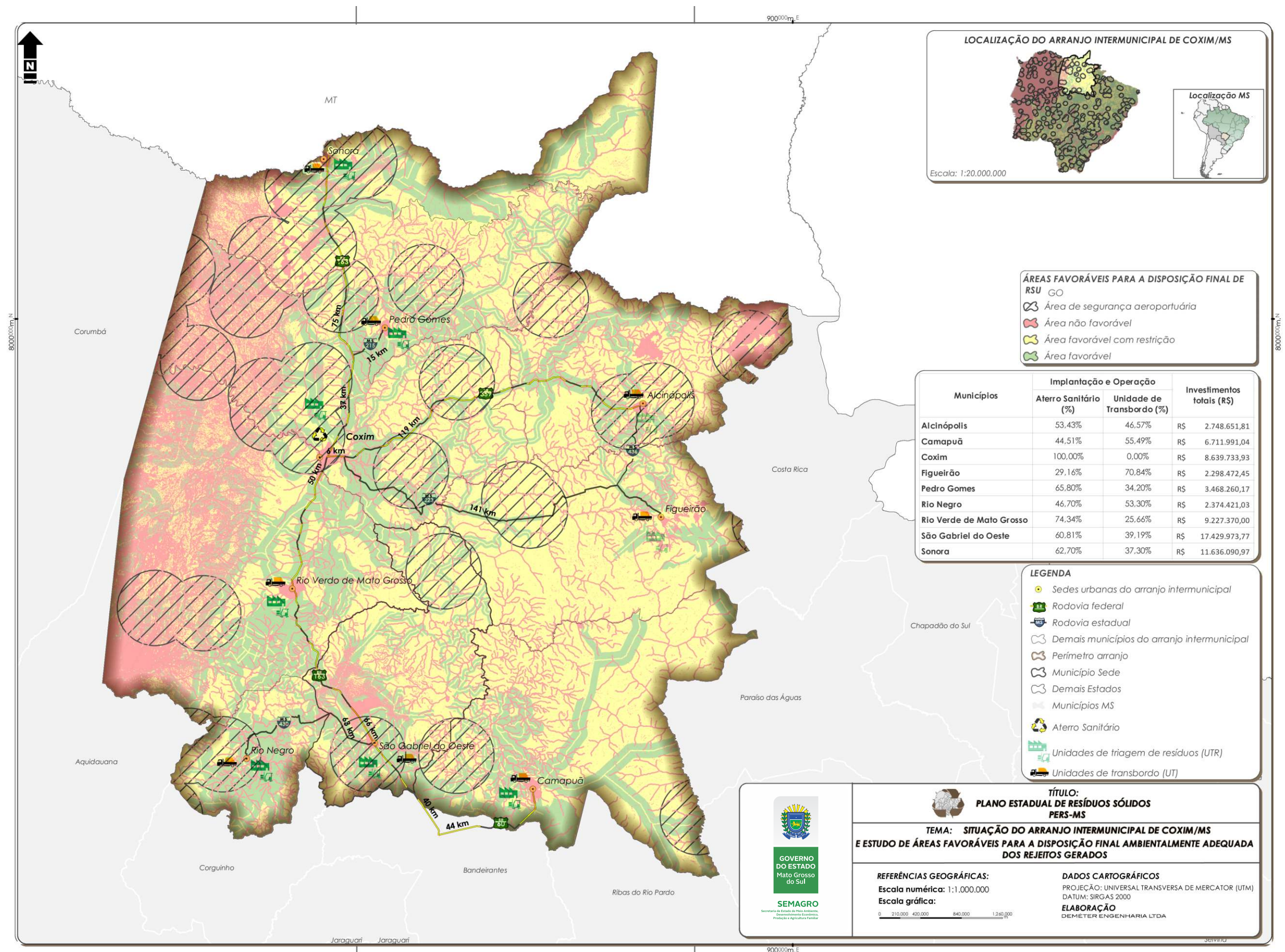


Gráfico 128 – Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Coxim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Coxim possui o segundo maior valor quando comparados com os valores dos demais Arranjos Intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 161,90 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 105,15 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 56,75. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Coxim, foi elaborado o Mapa 27.



Mapa 27 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 6 – Região de Coxim.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.7 Arranjo Intermunicipal 7 – Região de Dourados

O Arranjo Intermunicipal de Dourados é composto pelos municípios de Antônio João, Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Dourados apresentaram uma população total de 469.624 habitantes, representando 19,18% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Dourados (sede do Arranjo Intermunicipal) com 196.035 habitantes, correspondendo à 41,74% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Dourados apresenta geração de, aproximadamente, 2.754,114 mil toneladas de rejeitos representando, aproximadamente, 21,15% da geração de total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Dourados e Ponta Porã com respectivamente 1.281,724 e 314,882 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 57,97% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida os municípios de Jateí e Douradina possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 11,025 e 10,384 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 0,78% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Dourados (Tabela 47).

Tabela 47 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Antônio João	1,34%	36,849
Caarapó	4,42%	121,762
Deodápolis	1,38%	37,885
Douradina	0,38%	10,384
Dourados	46,54%	1.281,724
Fátima do Sul	3,83%	105,377
Glória de Dourados	0,84%	23,025
Itaporã	2,44%	67,256
Jateí	0,40%	11,025
Maracaju	11,02%	303,617
Nova Alvorada do Sul	7,55%	208,033
Ponta Porã	11,43%	314,882
Rio Brilhante	7,10%	195,574
Vicentina	1,33%	36,721
TOTAL	100,00%	2.754,114

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 16,5km (Dourados-Itaporã) a 147 km (Dourados-Antônio João). Desta forma, com exceção de Dourados (sede do aterro sanitário) e Itaporã, todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar que somente os municípios de Antônio João e Ponta Porã

apresentou distância da fonte geradora de resíduos e o aterro sanitário superior a 120 km (Tabela 48).

Tabela 48 – infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Dourados e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Antônio João	Unidade de transbordo	147	127
Caarapó	Unidade de transbordo	53	33
Deodápolis	Unidade de transbordo	79,1	59,1
Douradina	Unidade de transbordo	45	25
Dourados	Aterro sanitário	-	-
Fátima do Sul	Unidade de transbordo	42,2	22,2
Glória de Dourados	Unidade de transbordo	78,7	58,7
Itaporã	-	16,5	-
Jateí	Unidade de transbordo	68	48
Maracaju	Unidade de transbordo	93,1	73,1
Nova Alvorada do Sul	Unidade de transbordo	109	89
Ponta Porã	Unidade de transbordo	125	105
Rio Brilhante	Unidade de transbordo	65,4	45,4
Vicentina	Unidade de transbordo	50,8	30,8

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de doze unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 311.643.190,20, dos quais, R\$ 241.176.083,49 (77,39% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 70.467.106,71 (22,61% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 129).

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Dourados com R\$ 112.257.649,21, representando cerca de 36,02% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Douradina necessitará de menor capital aplicado, com valor de R\$ 1.550.565,70. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Dourados, foi elaborada a Tabela 49.



Gráfico 129 - Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Dourados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Tabela 49 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Dourados.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Antônio João	R\$ 3.228.756,49	R\$ 3.661.229,47	R\$ 6.889.985,96	2,21%
Caarapó	R\$ 10.666.756,36	R\$ 3.793.717,46	R\$ 14.460.473,82	4,64%
Deodápolis	R\$ 3.316.462,81	R\$ 2.172.144,59	R\$ 5.488.607,40	1,76%
Douradina	R\$ 908.951,18	R\$ 641.614,52	R\$ 1.550.565,70	0,50%
Dourados	R\$ 112.257.649,21	-	R\$ 112.257.649,21	36,02%
Fátima do Sul	R\$ 9.229.626,28	R\$ 2.935.289,58	R\$ 12.164.915,86	3,90%
Glória de Dourados	R\$ 2.016.395,15	R\$ 1.495.266,78	R\$ 3.511.661,93	1,13%
Itaporã	R\$ 5.889.949,46	-	R\$ 5.889.949,46	1,89%
Jateí	R\$ 966.239,92	R\$ 808.854,74	R\$ 1.775.094,66	0,57%
Maracaju	R\$ 26.597.640,48	R\$ 14.778.172,58	R\$ 41.375.813,06	13,28%
Nova Alvorada do Sul	R\$ 18.178.834,33	R\$ 11.464.813,63	R\$ 29.643.647,96	9,51%
Ponta Porã	R\$ 27.577.580,24	R\$ 20.128.530,82	R\$ 47.706.111,06	15,31%
Rio Brilhante	R\$ 17.124.472,40	R\$ 7.024.744,29	R\$ 24.149.216,69	7,75%
Vicentina	R\$ 3.216.769,18	R\$ 1.562.728,25	R\$ 4.779.497,43	1,53%
TOTAL	R\$ 241.176.083,49	R\$ 70.467.106,71	R\$ 311.643.190,20	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 53.439.213,53 (22,16%) para implantação e R\$ 187.736.869,96 (77,84%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 130 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Dourados por município.

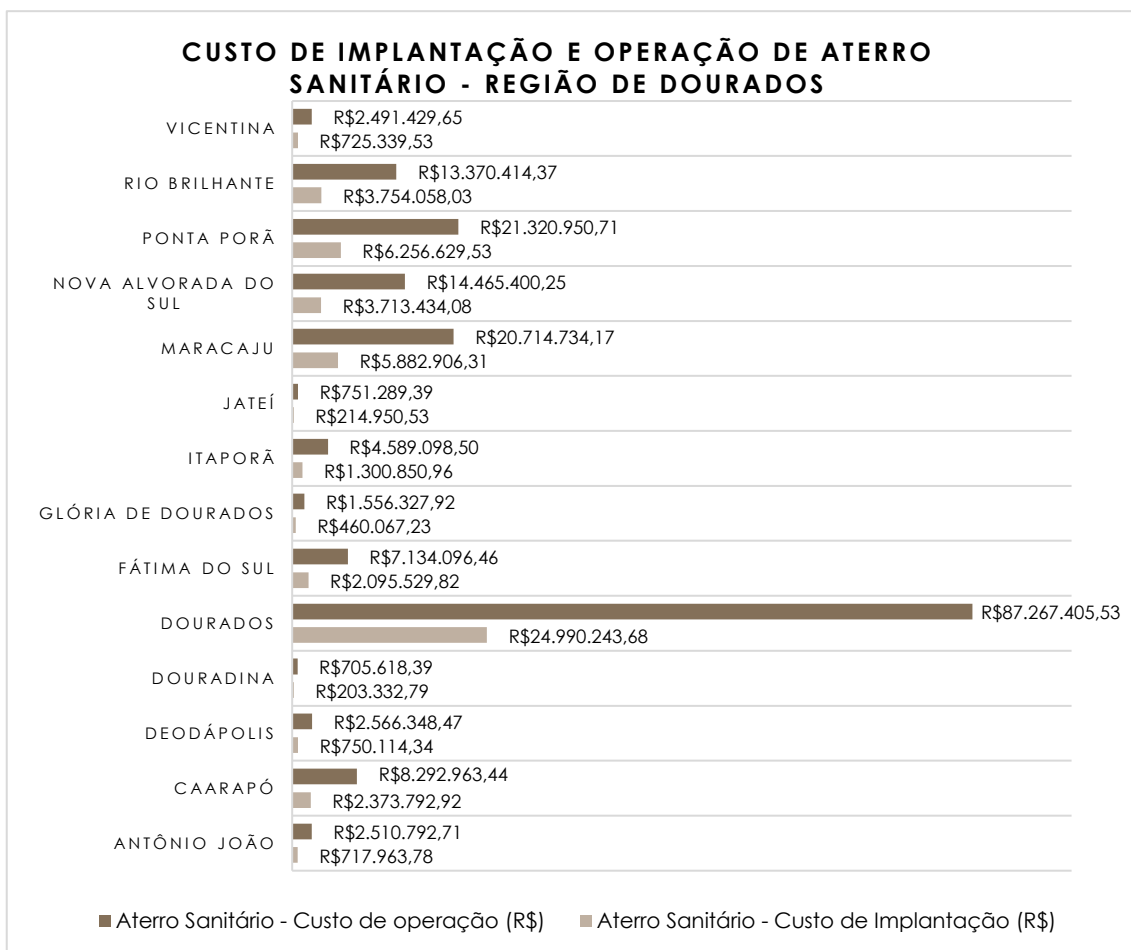


Gráfico 130 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Dourados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 4.150.767,30 e R\$ 66.316.339,41, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 131. Insta observar que os municípios de Dourados e Itaporã não necessitam de implantação de unidades de transbordo por serem, respectivamente, a sede municipal do aterro sanitário e estar a menos de 20 quilômetros do aterro sanitário.

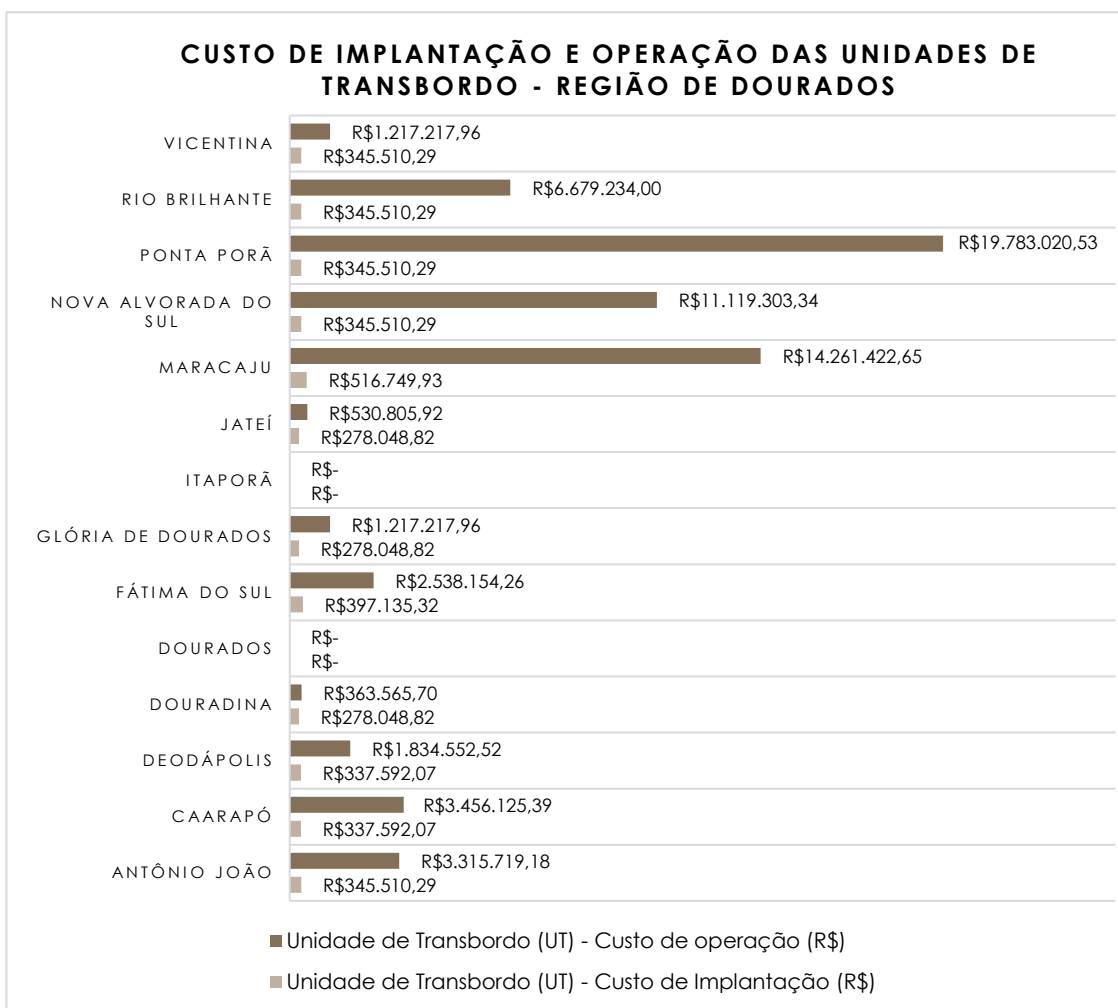


Gráfico 131 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Dourados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

É importante observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Dourados, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de, aproximadamente, R\$ 87,57 por tonelada de resíduos aterrado, valor este abaixo da quantia por tonelada de Douradina (R\$ 149,36), município com o menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, com mesmo custo para disposição final, entretanto com maiores custos associados à logística de material até o aterro.

No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 132.

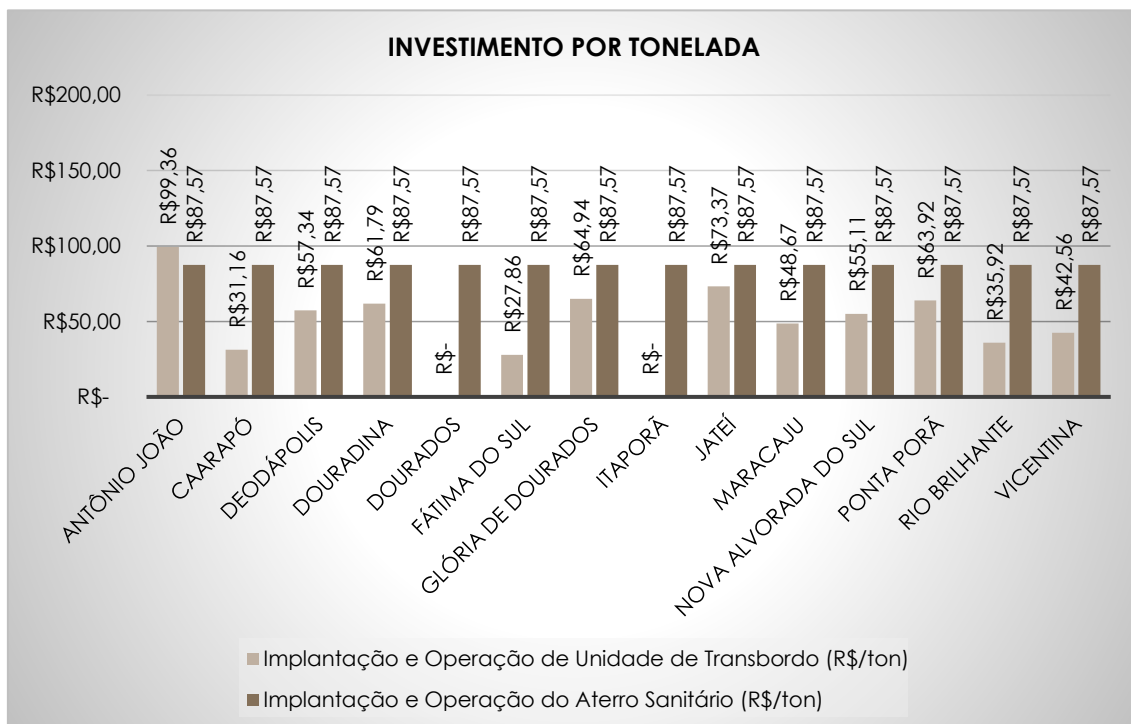
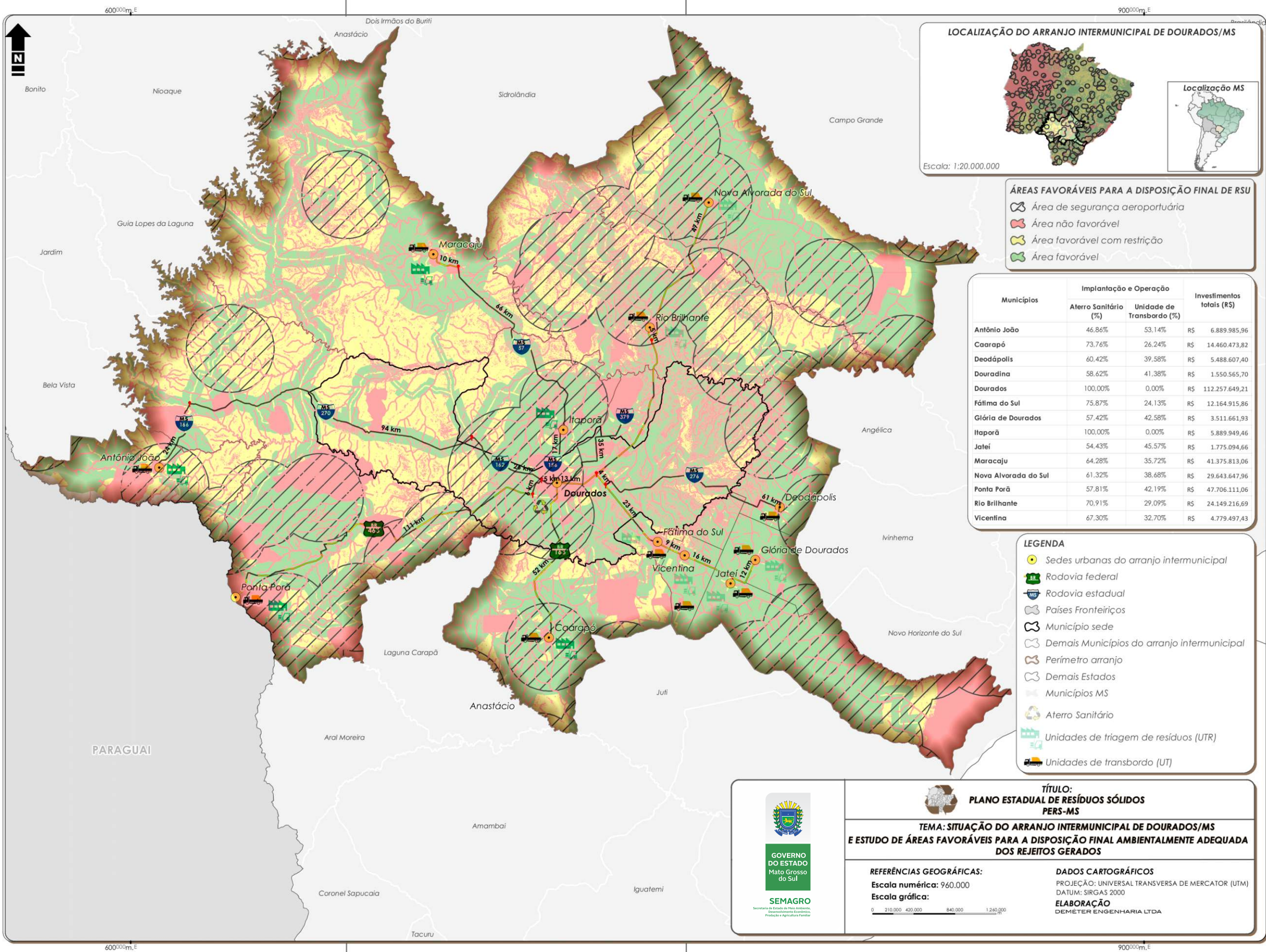


Gráfico 132 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Dourados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Dourados possui o quinto menor valor quando comparados aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 113,16 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 87,57 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 25,59. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Dourados, foi elaborado o Mapa 28.



Mapa 28 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 7 – Região de Dourados.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.8 Arranjo Intermunicipal 8 – Região de Jardim

O Arranjo Intermunicipal de Jardim é composto pelos municípios de Bela Vista, Bonito, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Nioaque e Porto Murtinho. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Jardim apresentaram uma população total de 112.641 habitantes, representando 4,60% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Jardim (sede do Arranjo Intermunicipal) com 24.346 habitantes, correspondendo a 21,61% do referido arranjo.

Referente à geração de rejeitos durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Jardim apresenta geração de aproximadamente 465,128 mil toneladas de material a ser aterrado representando 3,57% da geração de total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Jardim e Bonito, com respectivamente, 151,845 e 93,745 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 52,80% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Nioaque e Caracol possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com 27,686 e 23,347 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 10,97% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Jardim (Tabela 50).

Tabela 50 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Bela Vista	9,10%	42,313
Bonito	20,15%	93,745
Caracol	5,02%	23,347
Guia Lopes da Laguna	12,80%	59,557
Jardim	32,65%	151,845
Nioaque	5,95%	27,686
Porto Murtinho	14,33%	66,635
TOTAL	100,00%	465,128

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 7,3 km (Jardim-Guia Lopes da Laguna) e 203 km (Jardim-Porto Murtinho). Desta forma, com exceção de Jardim (sede do aterro sanitário) e Guia Lopes da Laguna, todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar que apenas o município de Porto Murtinho apresentou distância entre a fonte geradora de resíduos e o aterro sanitário superior a 200 km (Tabela 51).

Tabela 51 - Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Jardim e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Bela Vista	Unidade de transbordo	89,4	69,4
Bonito	Unidade de transbordo	69,6	49,6
Caracol	Unidade de transbordo	140	120
Guia Lopes da Laguna	-	7,3	-
Jardim	Aterro sanitário	-	-
Nioaque	Unidade de transbordo	57,7	37,7
Porto Murtinho	Unidade de transbordo	203	173

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de cinco unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 61.366.884,87, dos quais, R\$ 42.966.885,86 (70,02% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 18.399.999,01 (29,98% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo necessárias (Gráfico 133).

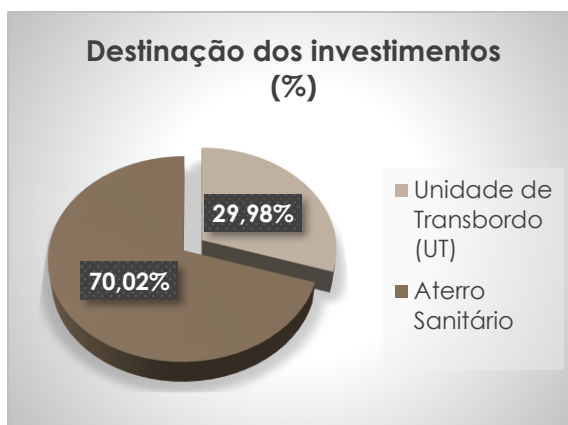


Gráfico 133 – Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Jardim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os valores de investimento por município, destaca-se o município de Jardim com valor de R\$ 14.028.477,71, representando cerca de 22,86% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município que necessitará de menor investimento é o de Nioaque com valor de R\$ 3.781.234,13. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Jardim, foi elaborada a Tabela 52.

Tabela 52 - Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Jardim.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Bela Vista	R\$ 3.910.275,62	R\$ 2.588.218,02	R\$ 6.498.493,64	10,59%
Bonito	R\$ 8.649.289,37	R\$ 3.936.387,87	R\$ 12.585.677,24	20,51%
Caracol	R\$ 2.156.468,66	R\$ 2.466.240,37	R\$ 4.622.709,03	7,53%
Guia Lopes da Laguna	R\$ 5.504.584,74	-	R\$ 5.504.584,74	8,97%
Jardim	R\$ 14.028.477,71	-	R\$ 14.028.477,71	22,86%
Nioaque	R\$ 2.556.981,10	R\$ 1.224.253,03	R\$ 3.781.234,13	6,16%
Porto Murtinho	R\$ 6.160.808,66	R\$ 8.184.899,72	R\$ 14.345.708,38	23,38%
TOTAL	R\$ 42.966.885,86	R\$ 18.399.999,01	R\$ 61.366.884,87	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA..

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 11.155.564,95 (25,96%) para implantação e R\$ 31.811.320,91 (74,04%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 134 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Jardim por município.

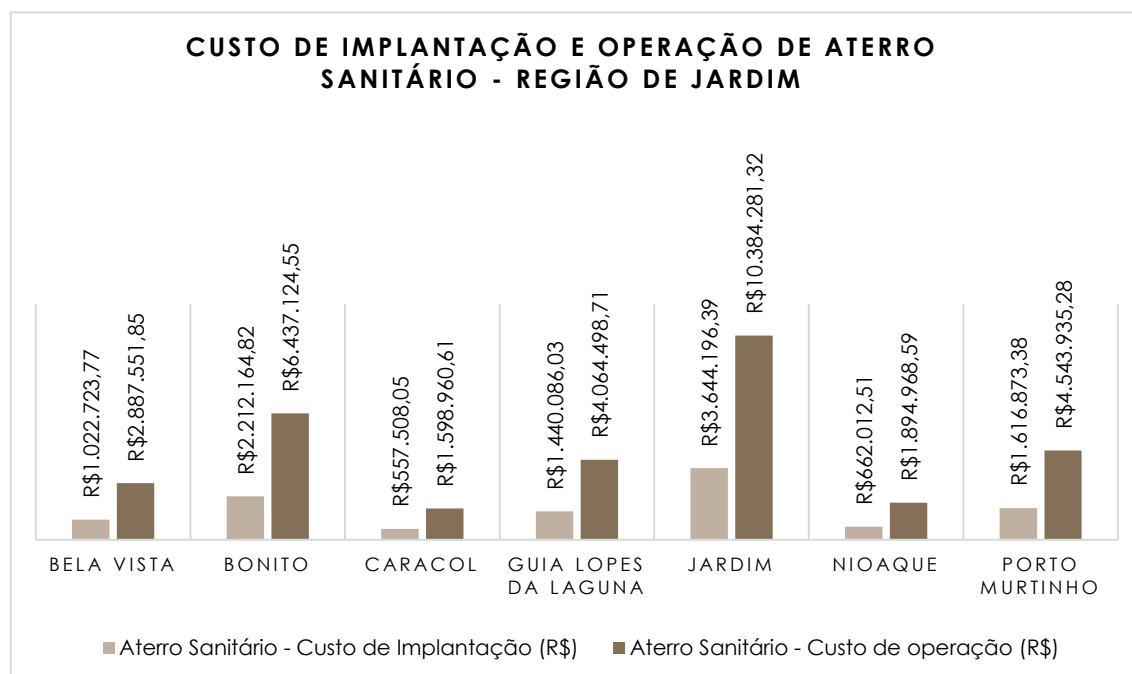


Gráfico 134 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Jardim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 1.576.792,07 e R\$ 16.823.206,94 respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 135.

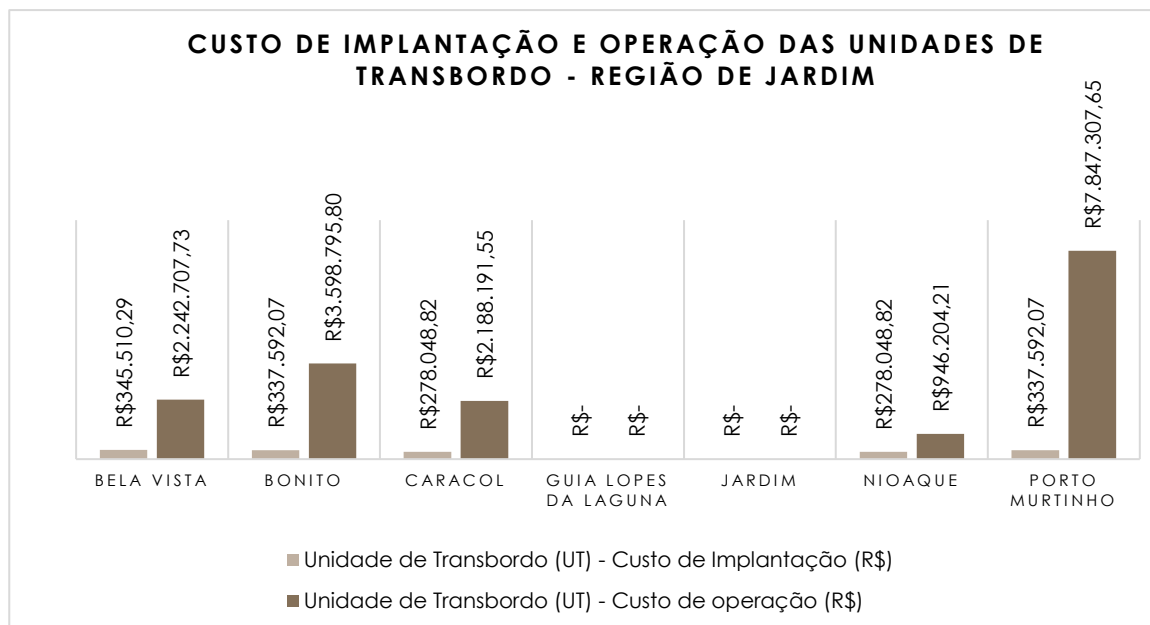


Gráfico 135 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Jardim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Insta observar que os municípios de Jardim e Guia Lopes da Laguna não necessitam de implantação de unidades de transbordo por serem, respectivamente, a sede municipal do aterro sanitário e estar a menos de 20 quilômetros do aterro sanitário.

Importante se faz observar também que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário.

Desta forma, o município de Jardim, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 92,38 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Porto Murtinho (R\$ 215,21), município com o segundo maior investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados com maior custo de logística associado à atividade. No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 136.

Destaca-se que, conforme apresentado no diagnóstico situacional do PERS-MS, existe em fase final de implantação um aterro sanitário consorciado entre os municípios de Bela Vista, Caracol, Guia Lopes da Laguna, Jardim e Nioaque, devendo utilizar o referido arranjo utilizar-se do mesmo. Desta forma, os custos com a implantação do aterro seriam menores, uma vez que o atual aterro já apresenta diversas infraestruturas instaladas.

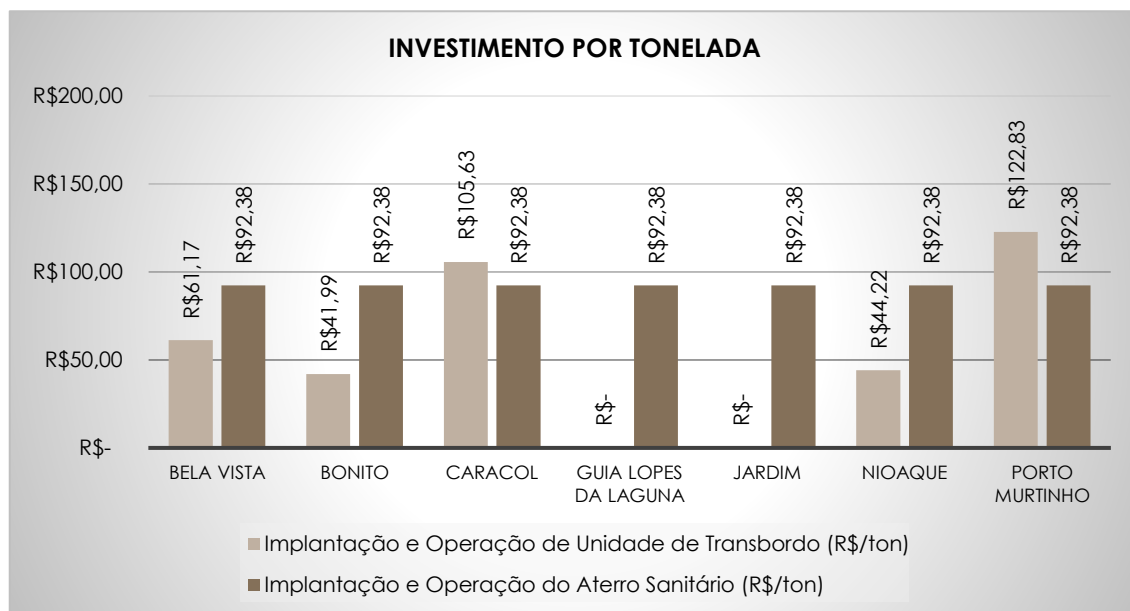
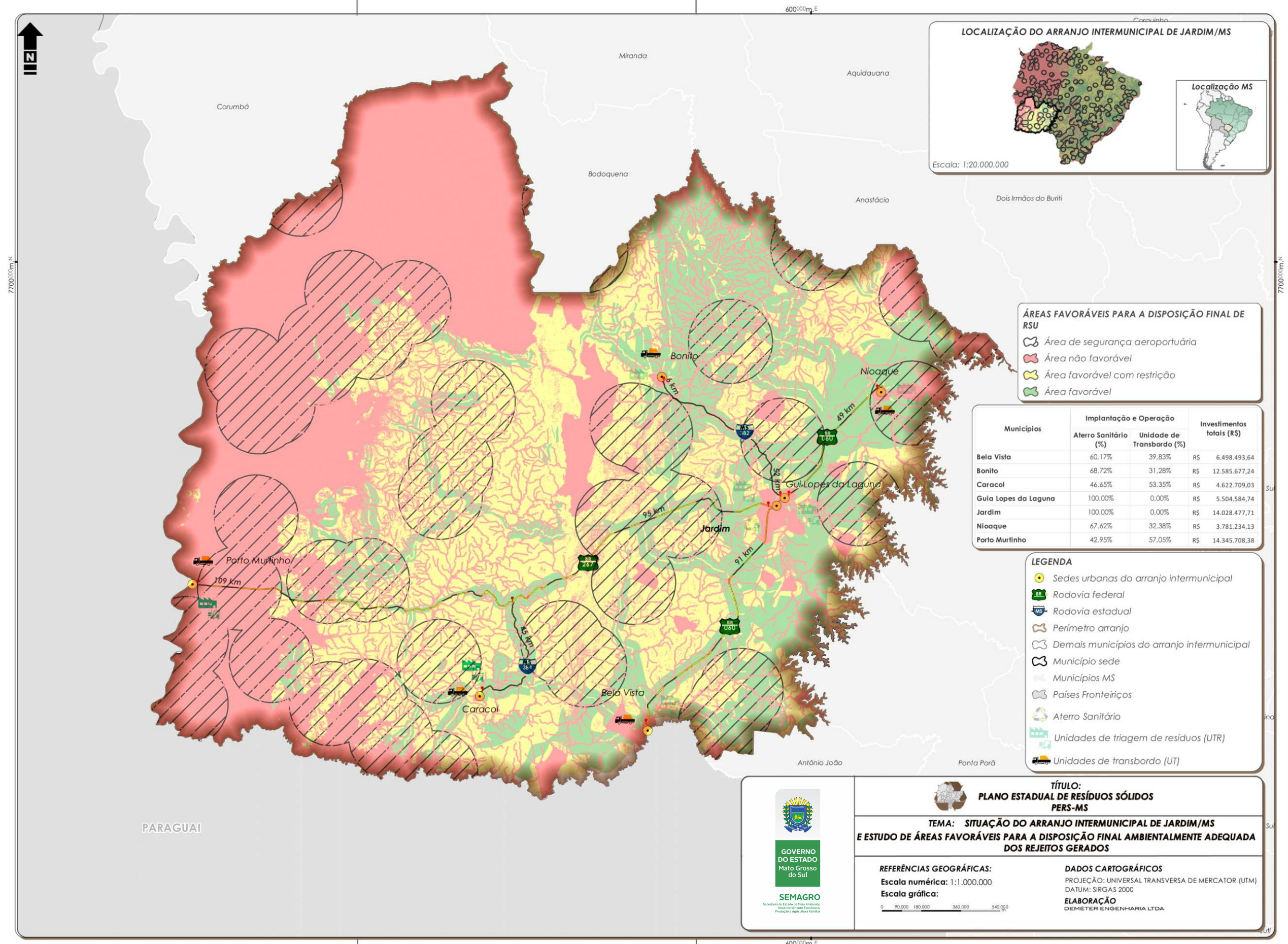


Gráfico 136 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Jardim.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Jardim possui o quarto maior valor quando comparado aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando o custo de R\$ 131,94 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 92,38 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 39,56. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Jardim, foi elaborado o Mapa 29.



4.4.9 Arranjo Intermunicipal 9 – Região de Naviraí

O Arranjo Intermunicipal de Naviraí é composto pelos municípios de Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Japorã, Juti, Mundo Novo, Naviraí e Novo Horizonte do Sul. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Naviraí apresentaram uma população total de 127.221 habitantes, representando 5,19% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Naviraí (sede do Arranjo Intermunicipal) com 46.424 habitantes, correspondendo a 36,49% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Naviraí apresenta geração de, aproximadamente, 534,254 mil toneladas de rejeitos representando quase 4,10% da geração de total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Naviraí e Mundo Novo com, respectivamente, 296,146 e 71,806 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 68,87% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Novo Horizonte do Sul e Japorã possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente, 11,516 e 4,457 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 3,00% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Naviraí (Tabela 53).

Tabela 53 - Participação efetiva por município de material a ser aterrado e quantidade de material a ser aterrado ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Eldorado	6,58%	35,167
Iguatemi	9,98%	53,341
Itaquiraí	7,51%	40,117
Japorã	0,84%	4,457
Juti	4,06%	21,704
Mundo Novo	13,44%	71,806
Naviraí	55,43%	296,146
Novo Horizonte do Sul	2,16%	11,516
TOTAL	100%	534,254

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram entre 48,4 km (Naviraí-Itaquiraí) e 111 km (Naviraí-Japorã). Desta forma, com exceção de Naviraí (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo à sede municipal. Cabe frisar que apenas os municípios de Mundo Novo e Japorã apresentaram distâncias da fonte geradora de resíduos e o aterro sanitário superiores a 100 km (Tabela 54).

Tabela 54 - Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Naviraí e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Eldorado	Unidade de transbordo	86,5	66,5
Iguatemi	Unidade de transbordo	74	54
Itaquiraí	Unidade de transbordo	48,4	28,4
Japorã	Unidade de transbordo	111	91
Juti	Unidade de transbordo	49,8	29,8
Mundo Novo	Unidade de transbordo	105	85
Naviraí	Aterro sanitário	0	0
Novo Horizonte do Sul	Unidade de transbordo	71,9	51,9

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de sete unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 58.076.388,05, dos quais, R\$ 44.490.146,71 (76,61% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 13.586.241,34 (23,39% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo quando necessárias (Gráfico 137).

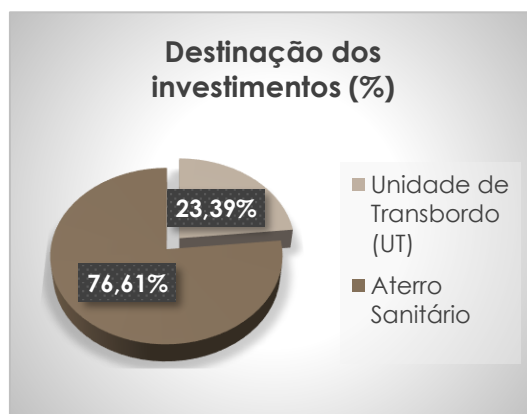


Gráfico 137 - Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Naviraí.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Naviraí com R\$ 24.645.484,26 representando cerca de 42,44% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Japorã necessitará de menor capital aplicado, com valor de R\$ 1.467.494,74. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Naviraí, foi elaborada a Tabela 55.

Tabela 55 - Investimentos necessários por município e percentual de participação por município no arranjo intermunicipal de Naviraí.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Eldorado	R\$ 2.931.929,27	R\$ 2.280.285,60	R\$ 5.212.214,87	8,97%
Iguatemi	R\$ 4.438.661,47	R\$ 2.564.874,40	R\$ 7.003.535,87	12,06%
Itaquiraí	R\$ 3.332.932,41	R\$ 1.407.196,38	R\$ 4.740.128,79	8,16%
Japorã	R\$ 371.835,96	R\$ 1.095.658,78	R\$ 1.467.494,74	2,53%
Juti	R\$ 1.812.663,63	R\$ 1.050.549,27	R\$ 2.863.212,90	4,93%
Mundo Novo	R\$ 5.995.557,98	R\$ 4.367.609,07	R\$ 10.363.167,05	17,84%
Naviraí	R\$ 24.645.484,26	R\$ -	R\$ 24.645.484,26	42,44%
Novo Horizonte do Sul	R\$ 961.081,73	R\$ 820.067,84	R\$ 1.781.149,57	3,07%
TOTAL	R\$ 44.490.146,71	R\$ 13.586.241,34	R\$ 58.076.388,05	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 12.678.825,89 (28,50%) para implantação e R\$ 31.811.320,82 (71,50%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 138 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Naviraí por município.

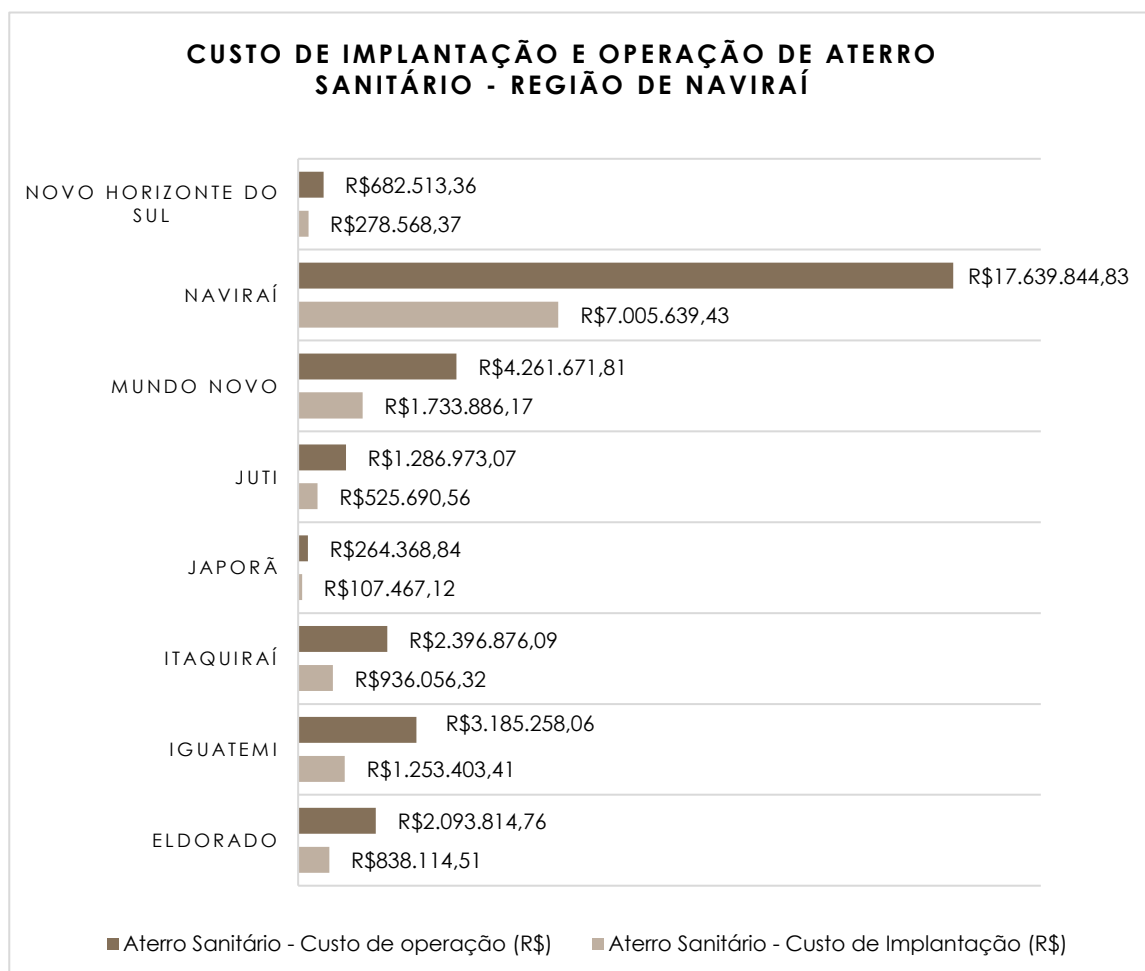


Gráfico 138 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Naviraí.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 2.132.889,71 e R\$ 11.453.351,63, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 139. Insta observar que o município de Naviraí não necessita de implantação de unidades de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

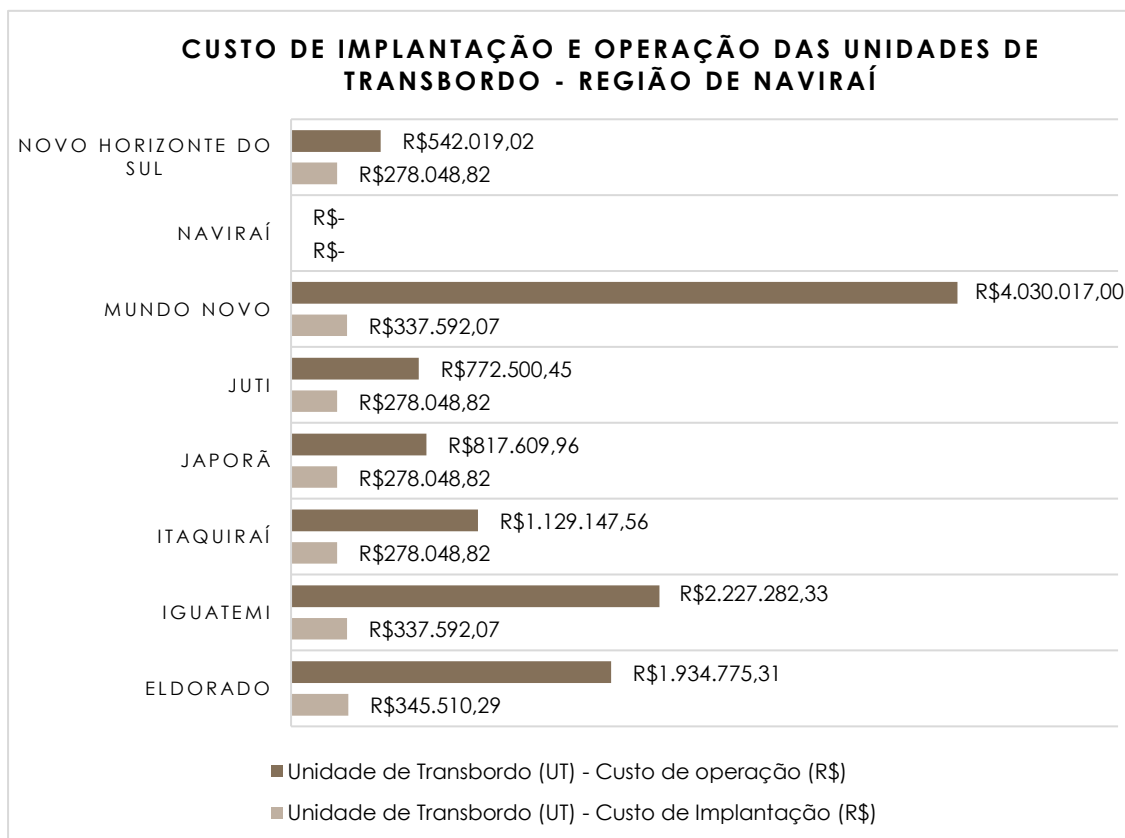


Gráfico 139 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Naviraí.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Naviraí, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 83,28 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Japorã (R\$ 329,09), município com o menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com maior valor associado à logística do material até o local de disposição final.

No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 140.

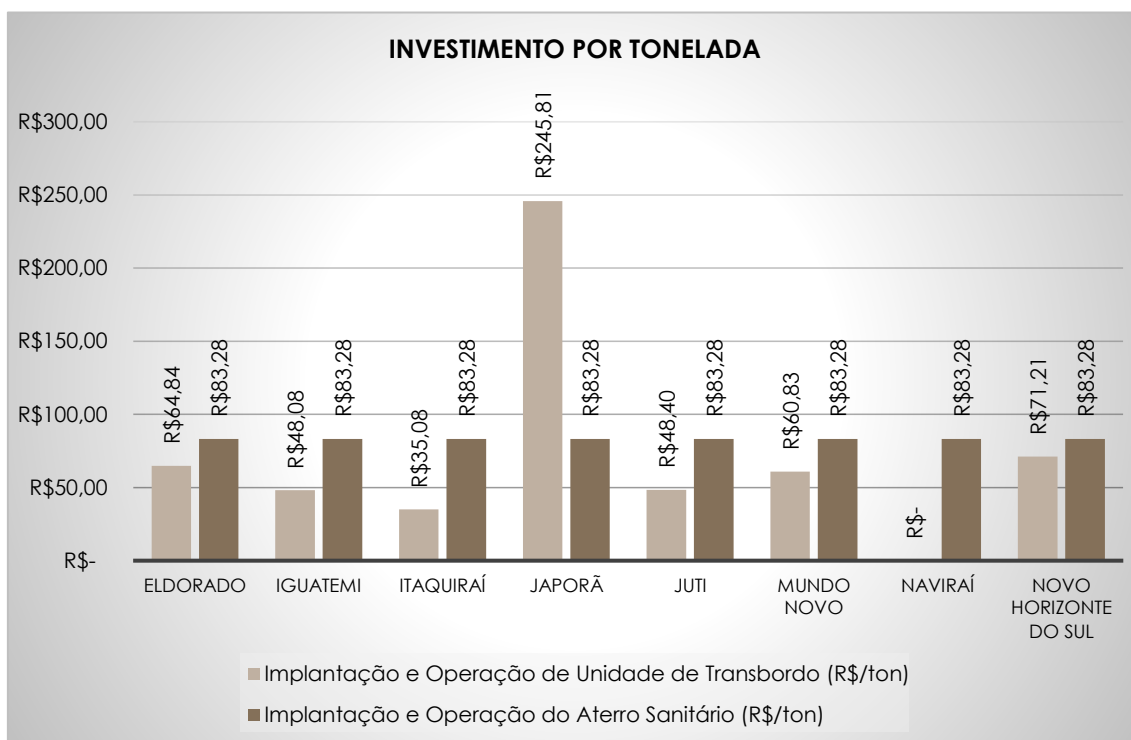
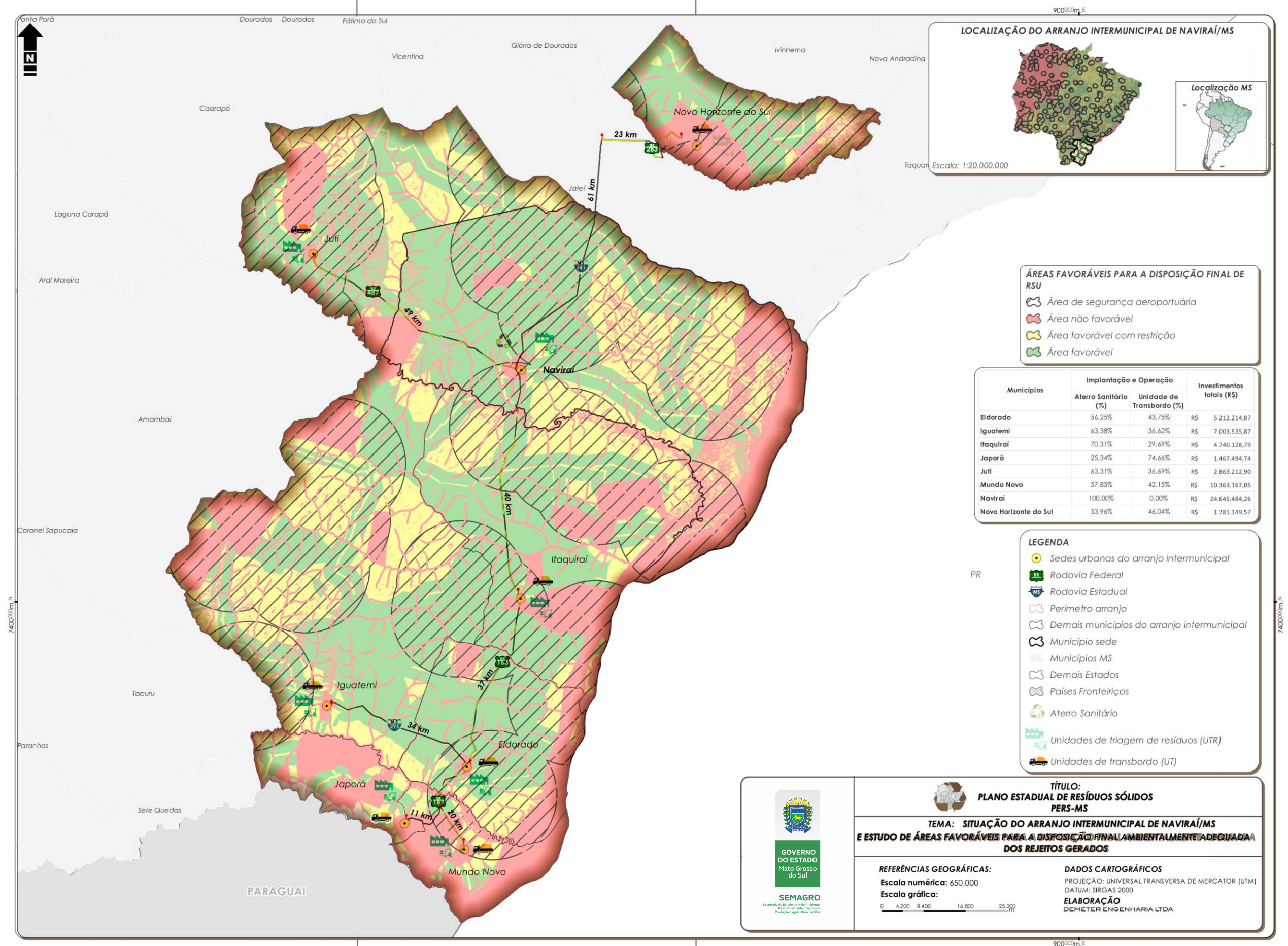


Gráfico 140 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Naviraí.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o Arranjo Intermunicipal da Região de Naviraí possui o quarto menor valor quando comparados aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 108,71 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 83,28 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 25,43. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Naviraí, foi elaborado o Mapa 30.



4.4.10 Arranjo Intermunicipal 10 – Região de Nova Andradina

O Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina é composto pelos municípios de Anaurilândia, Angélica, Batayporã, Ivinhema, Nova Andradina e Taquarussu. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem região de Nova Andradina apresentaram uma população total de 100.058 habitantes, representando 4,09% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Nova Andradina (sede do Arranjo Intermunicipal) com 45.585 habitantes, correspondendo a 45,56% do referido arranjo.

Referente à geração de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina apresenta geração de, aproximadamente, 422,452 mil toneladas de rejeitos representando aproximadamente 3,25% da geração de total do estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores estão os municípios de Nova Andradina e Ivinhema com respectivamente 173,661 e 92,965 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 63,12% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Anaurilândia e Taquarussu possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 29,247 e 11,753 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 9,70% em relação ao Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina (Tabela 56).

Tabela 56 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Anaurilândia	6,92%	29,247
Angélica	12,84%	54,255
Batayporã	14,34%	60,571
Ivinhema	22,01%	92,965
Nova Andradina	41,11%	173,661
Taquarussu	2,78%	11,753
TOTAL	100,00%	422,452

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 11,8 km (Nova Andradina-Batayporã) e 71,2 km (Nova Andradina-Anaurilândia). Desta forma, com exceção de Nova Andradina (sede do aterro sanitário) e Batayporã, todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo a sede municipal (Tabela 57).

Tabela 57 - Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina e distância entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Anaurilândia	Unidade de transbordo	71,2	51,2
Angélica	Unidade de transbordo	59	39

Batayporã	-	11,8	-
Ivinhema	Unidade de transbordo	59,8	39,8
Nova Andradina	Aterro sanitário	-	-
Taquarussu	Unidade de transbordo	33,3	13,3

Fonte: Deméter Engenharia LTDA

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de cinco unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 49.154.075,14, dos quais, R\$ 42.209.529,89 (85,87% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 6.944.545,25 (14,13% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo quando necessárias (Gráfico 141).

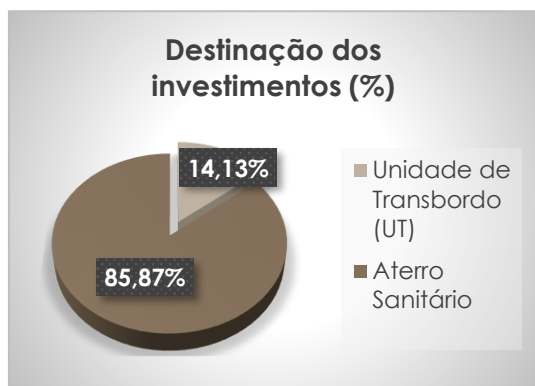


Gráfico 141 - Destinação dos investimentos para o Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se o município de Nova Andradina com valor de R\$ 17.335.371,07, representando cerca de 35,27% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Taquarussu necessitará de menor capital aplicado com valor de R\$ 1.703.466,54. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina, foi elaborada a Tabela 58.

Tabela 58 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Anaurilândia	R\$ 2.927.261,90	R\$ 1.428.753,68	R\$ 4.356.015,58	8,86%
Angélica	R\$ 5.425.891,86	R\$ 1.993.194,84	R\$ 7.419.086,70	15,09%
Batayporã	R\$ 6.036.402,07	-	R\$ 6.036.402,07	12,28%
Ivinhema	R\$ 9.306.878,96	R\$ 2.996.854,22	R\$ 12.303.733,18	25,03%
Nova Andradina	R\$ 17.335.371,07	-	R\$ 17.335.371,07	35,27%
Taquarussu	R\$ 1.177.724,03	R\$ 525.742,51	R\$ 1.703.466,54	3,47%
TOTAL	R\$ 42.209.529,89	R\$ 6.944.545,25	R\$ 49.154.075,14	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 10.398.208,94 (24,63%) para implantação e R\$ 31.811.320,95 (75,37%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano

(2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 142 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Nova Andradina por município.

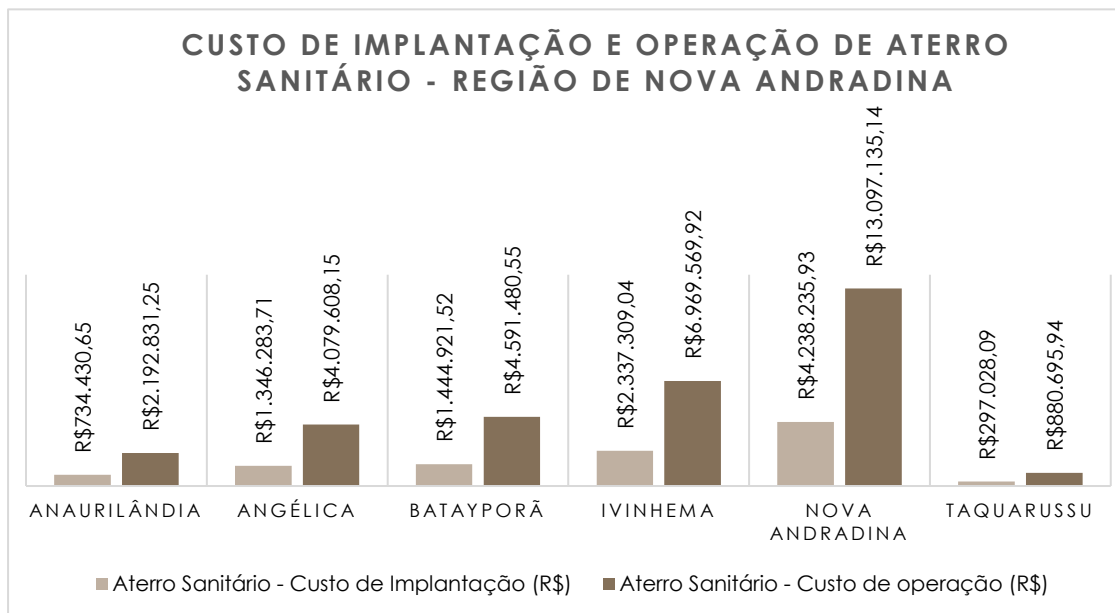


Gráfico 142 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Nova Andradina.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 1.298.743,25 e R\$5.645.802,00, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 143. Insta observar que os municípios de Nova Andradina e Batayporã não necessitam de implantação de unidades de transbordo por serem, respectivamente, a sede municipal do aterro sanitário e estar a menos de 20 quilômetros do aterro sanitário.

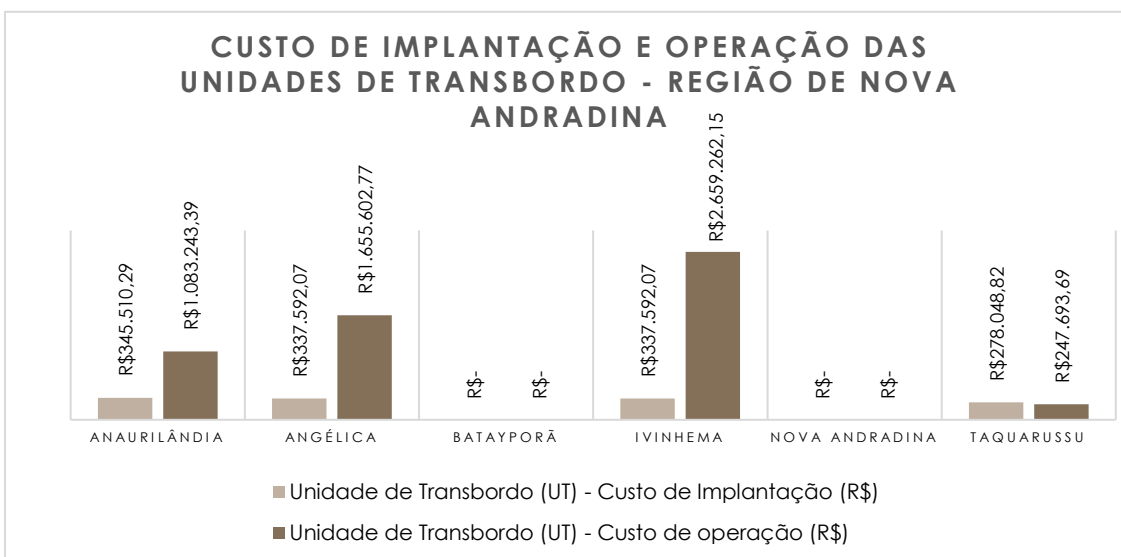


Gráfico 143 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Nova Andradina.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Importante se faz observar que o investimento necessário para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Nova Andradina, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 99,92 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Anaurilândia (R\$ 148,77), município com o segundo menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com maiores custos associados à logística dos rejeitos.

No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 144.

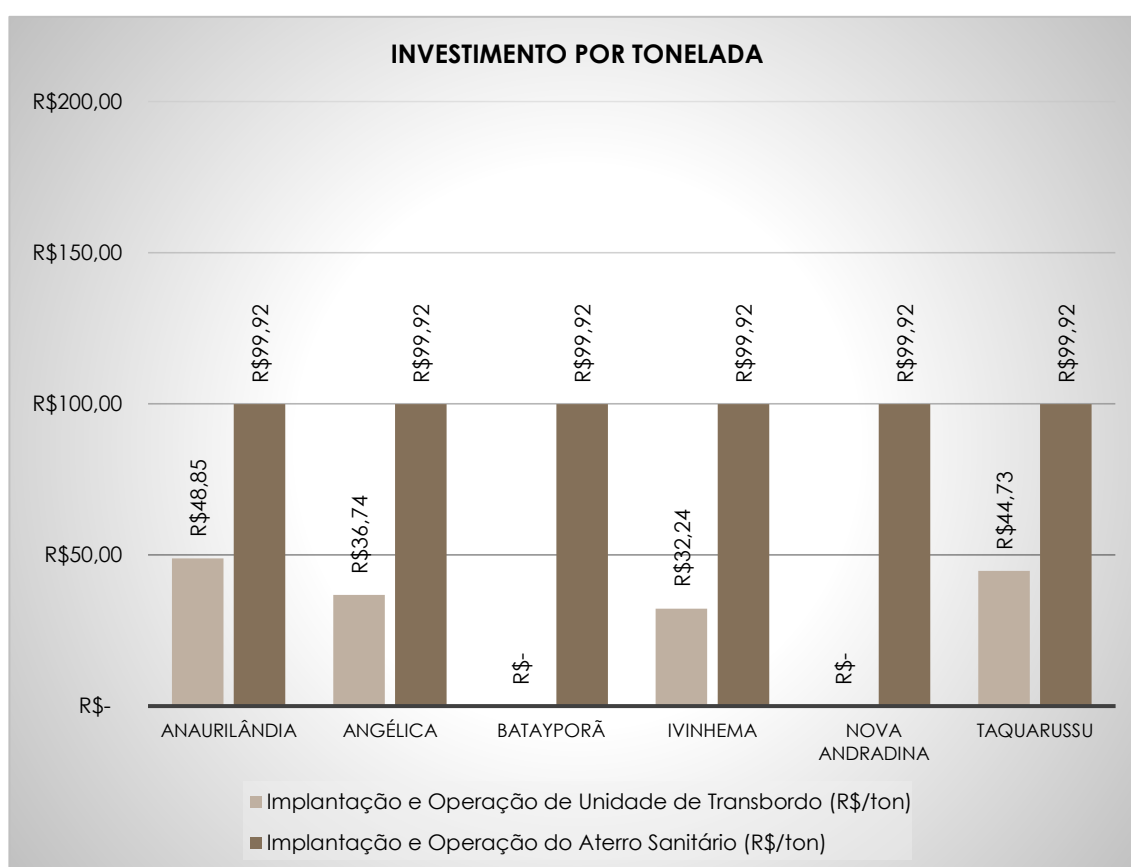
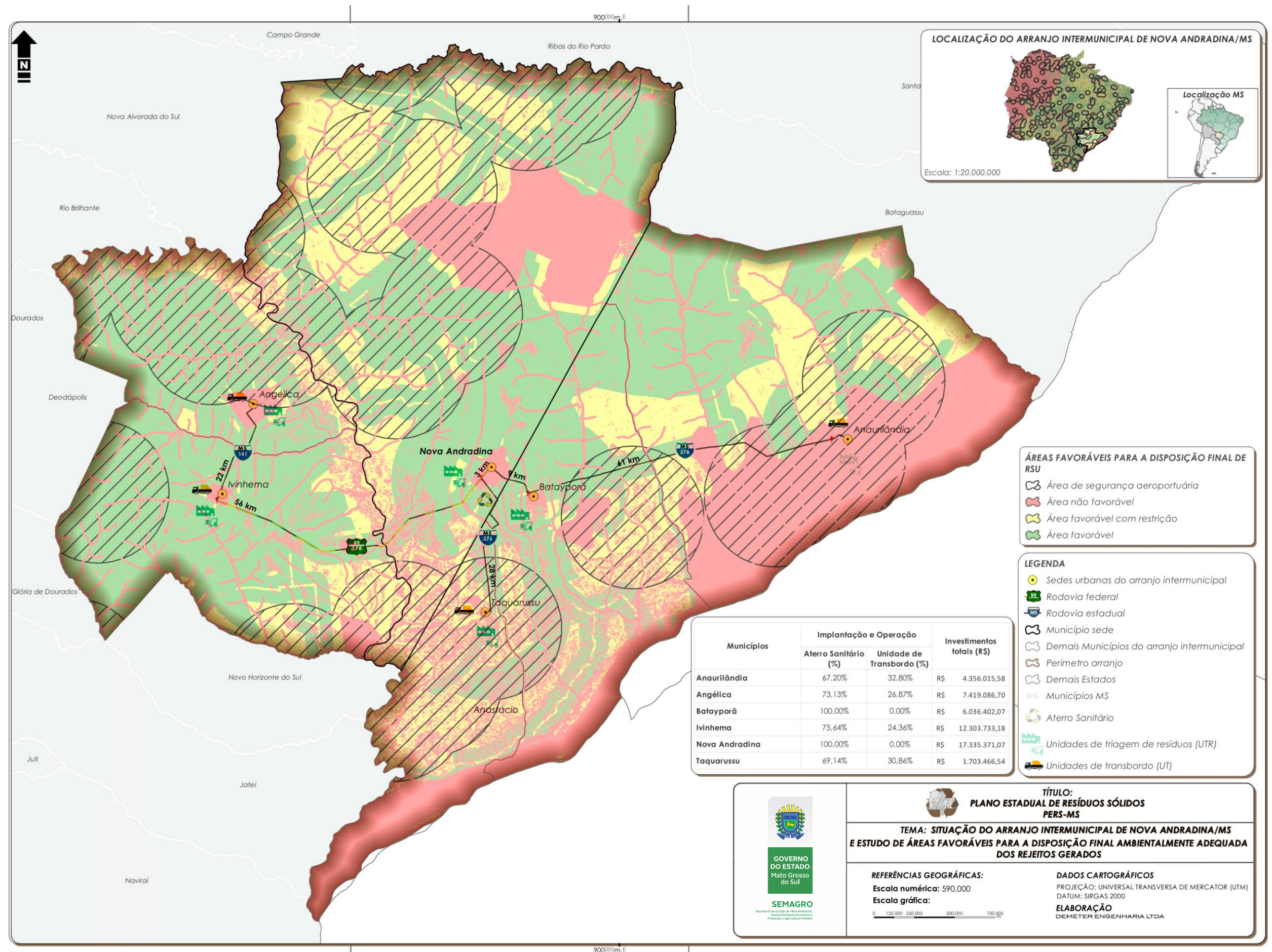


Gráfico 144 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o arranjo intermunicipal da região de Nova Andradina possui o sexto maior valor quando comparado aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando o custo de R\$ 116,36 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 99,92 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 16,44. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referentes ao Arranjo Intermunicipal de Nova Andradina, foi elaborado o Mapa 31



Mapa 31 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 10 – Região de Nova Andradina.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

4.4.11 Arranjo Intermunicipal 11 – Região de Três Lagoas

O Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas é composto pelos municípios de Água Clara, Aparecida do Taboado, Bataguassu, Brasilândia, Paranaíba, Santa Rita do Pardo, Selvíria e Três Lagoas. De acordo com dados do censo do IBGE (2010), os municípios que compõem a Região de Três Lagoas apresentaram uma população total de 223.938 habitantes, representando 9,14% da população do estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010 (último censo demográfico). Destaca-se o município de Três Lagoas (sede do Arranjo Intermunicipal) com 101.791 habitantes, correspondendo a 45,45% da população do referido arranjo.

Referente à geração de rejeitos durante o horizonte temporal do PERS-MS (2016 a 2035), obteve-se que o Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas apresenta geração de aproximadamente 1.232,803 mil toneladas de material a ser aterrado representando aproximadamente 9,47% da geração total do Estado de Mato Grosso do Sul.

Entre os principais geradores, estão os municípios de Três Lagoas e Paranaíba com, respectivamente, 728,633 e 184,861 mil toneladas de rejeitos, totalizando juntos cerca de 74,10% da geração desse material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano. Em contrapartida, os municípios de Selvíria e Santa Rita do Pardo possuem a geração de menor quantitativo de rejeitos, com respectivamente 16,140 e 10,614 mil toneladas de material a ser aterrado durante o horizonte temporal do Plano, ou seja, 2,18% em relação ao arranjo intermunicipal de Três Lagoas (Tabela 59).

Tabela 59 - Quantidade de material a ser aterrado e participação efetiva na geração do mesmo por município ao longo de horizonte temporal de planejamento.

Município	Participação Efetiva na Geração de Material a ser Aterrado (%)	Quantidade de Material a ser Aterrado ao longo do horizonte temporal de Planejamento do PERS-MS (x 1.000 ton.)
Água Clara	4,60%	56,769
Aparecida do Taboado	10,17%	125,410
Bataguassu	7,05%	86,917
Brasilândia	1,90%	23,459
Paranaíba	15,00%	184,861
Santa Rita do Pardo	0,87%	10,614
Selvíria	1,31%	16,140
Três Lagoas	59,10%	728,633
TOTAL	100,00%	1.232,803

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

No que concerne à distância entre os municípios do arranjo e o local de implantação do aterro sanitário, as mesmas variaram de 66 km (Três Lagoas-Brasilândia) e 188 km (Três Lagoas-Santa Rita do Pardo). Desta forma, com exceção a Três Lagoas (sede do aterro sanitário), todos os demais municípios do Arranjo Intermunicipal deverão implantar unidade de transbordo próximo a sede municipal. Cabe frisar que os municípios de Santa Rita do Pardo e Paranaíba apresentaram distância entre a fonte geradora de resíduos e o aterro sanitário superior a 150 km (Tabela 60).

Tabela 60 – Infraestruturas necessárias do Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas e distância estimada entre os municípios e o aterro sanitário consorciado.

Município	Infraestrutura necessária	Distância do Município até o aterro sanitário (km)	Distância da unidade de transbordo até aterro sanitário (km)
Água Clara	Unidade de transbordo	135	115
Aparecida do Taboado	Unidade de transbordo	129	109
Bataguassu	Unidade de transbordo	134	114
Brasilândia	Unidade de transbordo	66	46
Paranaíba	Unidade de transbordo	177	157
Santa Rita do Pardo	Unidade de transbordo	188	168
Selvília	Unidade de transbordo	75	55
Três Lagoas	Aterro sanitário	-	-

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Obs.: Para atendimento das metas de recuperação é necessário a implantação de outras infraestruturas municipais como unidades de triagem dos resíduos, unidade de compostagem, pontos de entrega voluntária, etc.

Seguindo os dados apresentados, será necessária a instalação de sete unidades de transbordo e um aterro sanitário, que juntos totalizam um montante de R\$ 121.226.053,51, dos quais, R\$ 77.529.139,17 (63,95% dos investimentos totais) serão destinados para instalação e operação do aterro sanitário e R\$ 43.696.914,34 (36,05% dos investimentos totais) para instalação e operação das unidades de transbordo quando necessárias (Gráfico 145).

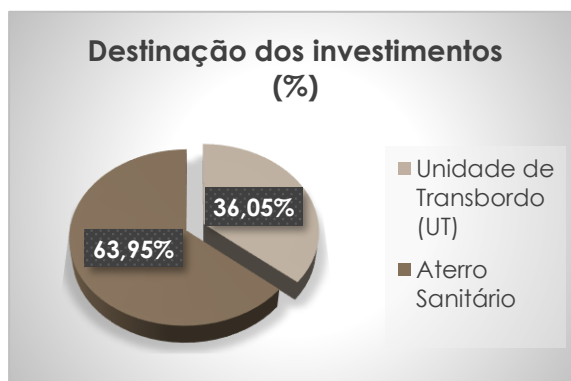


Gráfico 145 – Destinação dos investimentos para o Arranjo intermunicipal de Três Lagoas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Quando comparados os investimentos por município, destaca-se Três Lagoas com R\$ 45.766.351,36, representando cerca de 37,75% dos valores a serem aplicados no arranjo intermunicipal. Em contrapartida, o município de Selvíria necessitará de menor capital aplicado, com valor de R\$ 2.349.083,62. No intuito de representar os percentuais de investimento por município para o Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas, foi elaborada a Tabela 61.

Tabela 61 – Investimentos necessários por município no Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas.

Município	Investimentos necessários (R\$)		Total de Investimentos (R\$)	Percentual em relação ao Arranjo (%)
	Aterro sanitário	Unidade de transbordo		
Água Clara	R\$ 3.580.175,71	R\$ 4.915.876,22	R\$ 8.496.051,93	7,01%
Aparecida do Taboado	R\$ 7.878.686,54	R\$ 9.253.282,42	R\$ 17.131.968,96	14,13%
Bataguassu	R\$ 5.461.483,85	R\$ 6.823.879,60	R\$ 12.285.363,45	10,13%
Brasilândia	R\$ 1.478.646,79	R\$ 1.382.428,71	R\$ 2.861.075,50	2,36%
Paranaíba	R\$ 11.678.682,65	R\$ 18.210.796,57	R\$ 29.889.479,22	24,66%
Santa Rita do Pardo	R\$ 667.607,28	R\$ 1.779.072,19	R\$ 2.446.679,47	2,02%
Selvília	R\$ 1.017.504,99	R\$ 1.331.578,63	R\$ 2.349.083,62	1,94%
Três Lagoas	R\$ 45.766.351,36	-	R\$ 45.766.351,36	37,75%
TOTAL	R\$ 77.529.139,17	R\$ 43.696.914,34	R\$ 121.226.053,51	100,00%

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Ainda, do total de recursos necessários para implantação e operação do aterro sanitário, estima-se que sejam necessários R\$ 25.936.460,92 (33,45%) para implantação e R\$ 51.592.678,25 (66,55%) para operação do aterro sanitário durante o horizonte temporal do Plano (2016 a 2035). Neste sentido, o Gráfico 146 apresenta os custos necessários para implantação e operação do aterro sanitário Intermunicipal da Região de Três lagoas por município.

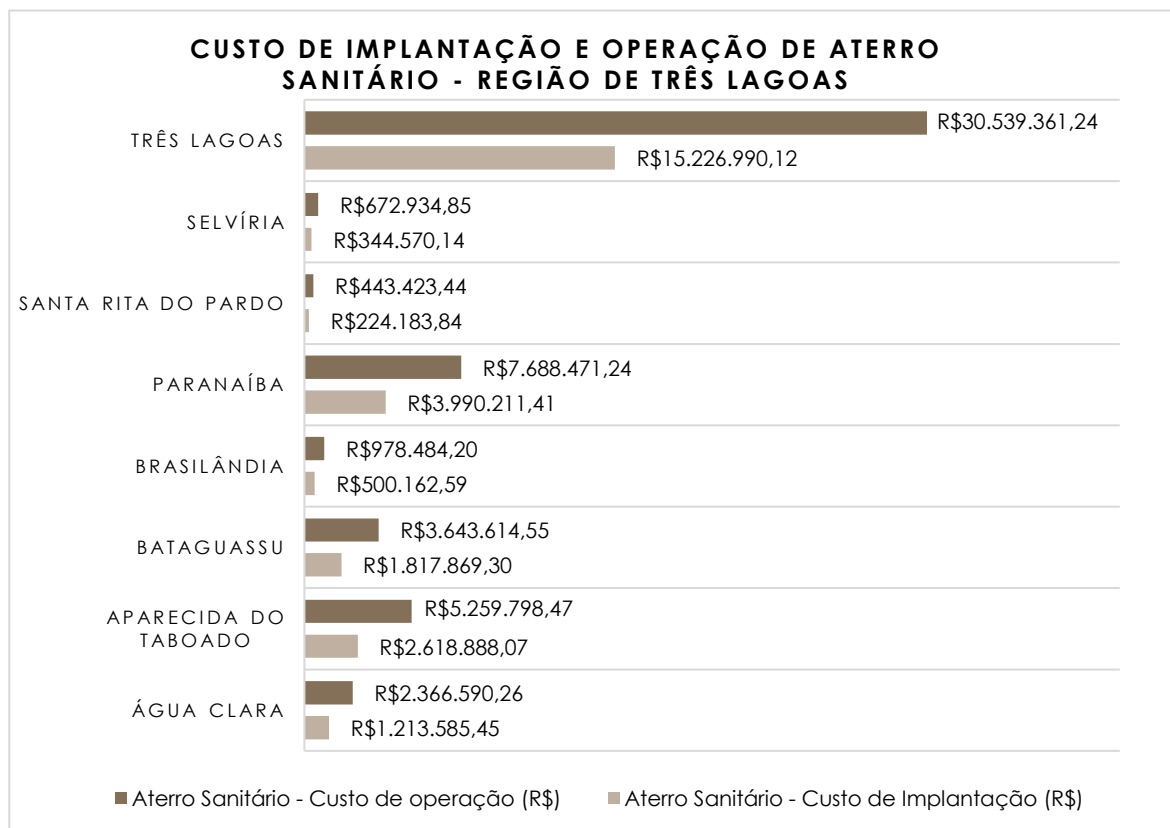


Gráfico 146 – Custos por município de implantação e operação do aterro sanitário para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados na Região de Três Lagoas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Referente às unidades de transbordo necessárias para o correto manejo dos resíduos sólidos, estima-se que sejam necessários R\$ 2.430.736,81 e R\$ 41.266.177,53, respectivamente, para implantação e operação das referidas unidades. Os valores para implantação e operação das unidades de transbordo por município são apresentados no Gráfico 147. Insta observar que o município de Três Lagoas não necessita de implantação de unidade de transbordo por ser a sede municipal do aterro sanitário.

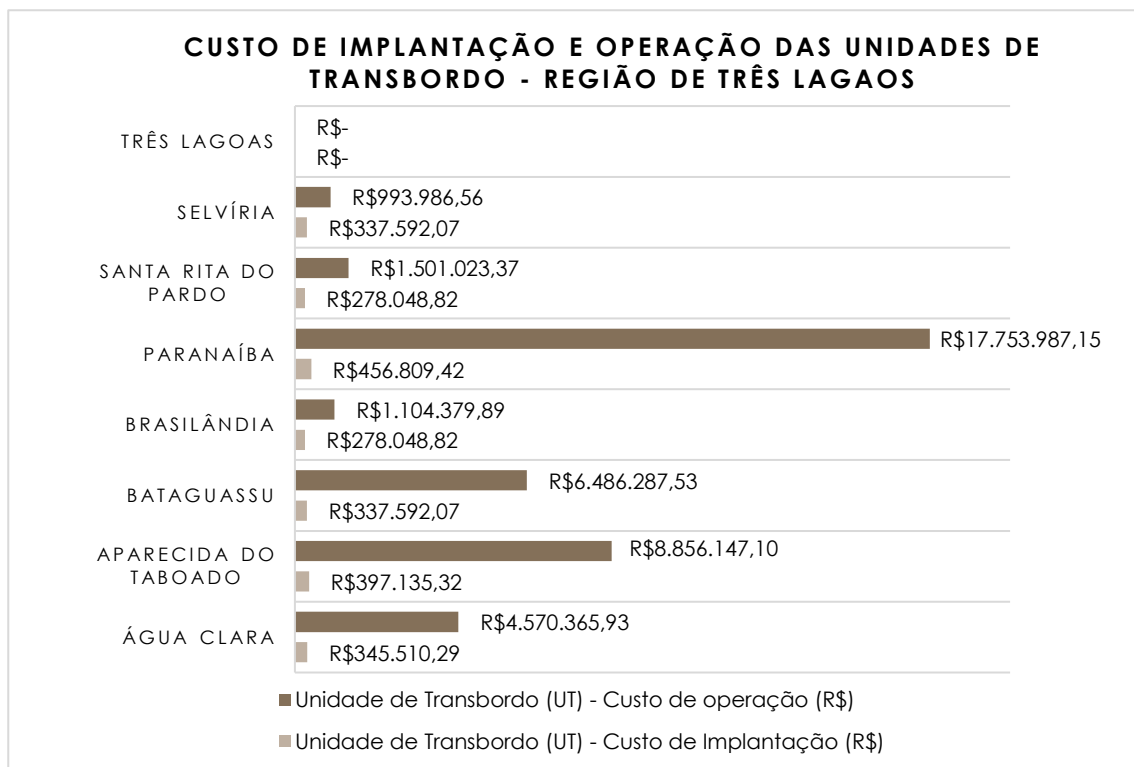


Gráfico 147 – Custos por município de implantação e operação das unidades de transbordo para disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos gerados na Região de Três Lagoas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Observe que o investimento necessário para a disposição final, ambientalmente, adequada dos rejeitos está diretamente relacionado à quantidade de resíduos e à distância percorrida da fonte geradora até o aterro sanitário. Desta forma, o município de Três Lagoas, apesar de apresentar maiores investimentos, necessitaria de aproximadamente R\$ 62,89 por tonelada de resíduos aterrados, valor este abaixo da quantia por tonelada de Selvíria (R\$ 145,39), município com o menor investimento total para dispor corretamente os resíduos gerados, entretanto, com um dos maiores custos logísticos associados à distância da fonte geradora ao local de disposição final.

No intuito de apresentar o montante a ser investido por tonelada por município para a implantação e operação do aterro sanitário e da unidade de transbordo, foi elaborado o Gráfico 148.

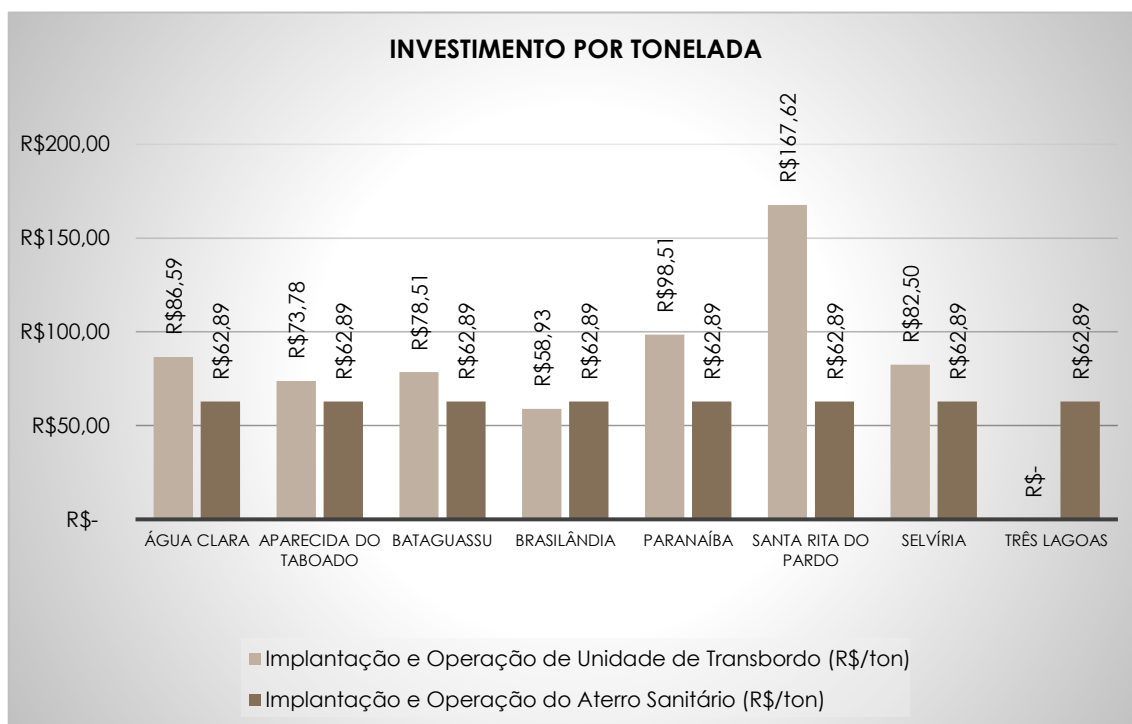
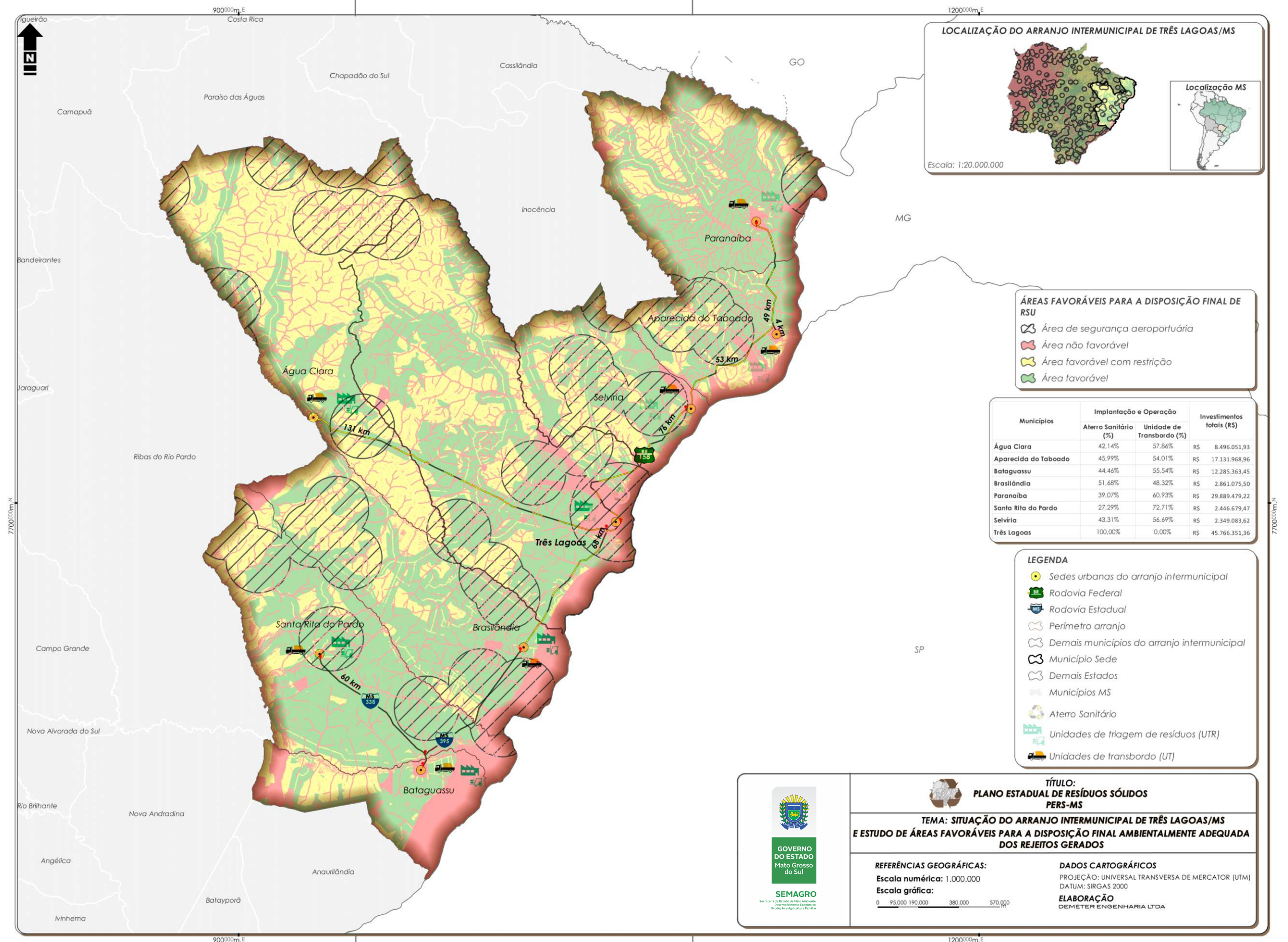


Gráfico 148 - Custos de implantação e operação do aterro sanitário e unidade de transbordo quando necessárias para os municípios integrantes do Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas.

Fonte: Deméter Engenharia LTDA..

Nota: Eventuais diferenças entre os valores apresentados no gráfico e nos mapas resultam dos arredondamentos realizados durante os cálculos realizados.

Em relação ao preço por tonelada de material a ser aterrado, o Arranjo Intermunicipal da Região de Três Lagoas possui o terceiro menor valor quando comparado aos demais arranjos intermunicipais definidos no Cenário 3 - Hipótese G, alcançando um custo de R\$ 98,33 por tonelada. O custo médio por tonelada para a operação do aterro sanitário será de R\$ 62,89 enquanto que o custo médio da tonelada para operação das unidades de transbordo será de R\$ 35,45. No intuito de apresentar os dados descritos neste item referente ao Arranjo Intermunicipal de Três Lagoas, foi elaborado o Mapa 32.



Mapa 32 - Regionalização e equipamentos definidos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados no Arranjo Intermunicipal 11 – Região de Três Lagoas.
Fonte: Deméter Engenharia LTDA.

