



# PLANO DE REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DA PARAÍBA





## **APOIO INSTITUCIONAL**

Convênio SERHMACT/MMA nº 0002/2009– Elaboração do Plano de  
Gestão de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba

# **GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA**

Governador

**Ricardo Vieira Coutinho**

Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia -  
SERHMACT

Secretário

**João Azevedo Lins Filho**

Coordenador dos Trabalhos, Convênio/Contrato

**Beranger Arnaldo de Araújo**

Gerente Executiva de Meio Ambiente

**Vanessa Oliveira Fernandes**

CONTRATADA

## **GEOTECHNIQUE Consultoria e Engenharia Ltda.**

Coordenador.....	<b>Paulo Roberto Matos Simões</b>
Coordenadora Técnica.....	<b>Rita de Cássia Castro Chaves</b>
Advogado.....	<b>Camila Macedo</b>
Biólogo.....	<b>Bráulio Henrique Ramos Pereira</b>
Engenheiro Civil.....	<b>Antonio Gilberto Simões de Oliveira</b>
Engenheiro Ambiental e Sanitarista..	<b>Lucas Chaves Cunha</b>
Analista de Sistema.....	<b>Uelinton Gonzaga dos Santos</b>

# SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
	4.1. OBJETIVO GERAL.....	20
	4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>5.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
	6.1 QUANTO À ORIGEM:.....	22
	6.2 QUANTO À PERICULOSIDADE:.....	22
<b>7.</b>	<b>PRINCÍPIOS NORTEADORES .....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>NOVAS RESPONSABILIDADES ATRIBUÍDAS PELA PNRS AOS MUNICÍPIOS PARA A GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>29</b>
	8.1. ORDEM DE PRIORIDADE NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	29
	8.2. DIRETRIZES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	31
	8.3. ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	31
	8.4. ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS .....	33
	8.5. ESTABELECIMENTO DE SISTEMA DE COLETA SELETIVA .....	33
	8.6. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE COMPOSTAGEM PARA RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS .....	34
	8.7. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE RESÍDUOS E REJEITOS .....	35
	8.7.1. Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	35
	8.7.2. Encerramento dos Lixões.....	35
<b>9.</b>	<b>CONSÓRCIOS PÚBLICOS E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>35</b>
	9.1. CONSÓRCIO COMO FORMA DE ASSOCIAÇÃO VOLUNTÁRIA ENTRE ENTES AUTÔNOMOS.....	37
	9.2. DISCIPLINA JURÍDICA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS - PRINCIPAIS ASPECTOS DA LEI Nº 11.107/2005 E DO DECRETO Nº. 6.017/2007 .....	37
	9.2.1. Objeto dos Consórcios .....	37
	9.2.2. Natureza Jurídica dos Consórcios.....	38
	9.2.3. Personalidade Jurídica - Direito Público ou Privado.....	38
	9.2.4. Protocolo de Intenções .....	39
	9.2.5. Estatuto do Consórcio .....	41

9.2.6.	Contrato de Programa.....	41
9.2.7.	Contrato de Rateio.....	43
9.2.8.	Controles - Interno e Externo.....	43
9.3.	CONCLUSÃO .....	44
<b>10.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>45</b>
10.1.	SITUAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	46
<b>11.</b>	<b>SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>50</b>
11.1.	ENCERRAMENTO E/OU REMEDIAÇÃO DE LIXÃO .....	51
11.2.	REQUALIFICAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO .....	52
11.3.	UNIDADE DE COMPOSTAGEM.....	53
11.4.	UNIDADE DE TRIAGEM.....	54
11.5.	POSTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RCC, VOLUMOSOS E RECICLÁVEIS E PODAS .....	55
11.6.	ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC.....	57
11.7.	ATERRO DE RCC INERTES .....	58
11.8.	ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE.....	58
11.9.	ATERRO SANITÁRIO CONVENCIONAL.....	60
11.10.	ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (ET) .....	60
<b>12.</b>	<b>PARÂMETROS E CRITÉRIOS .....</b>	<b>73</b>
12.1.	PARÂMETROS UTILIZADOS .....	73
<b>13.</b>	<b>PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO.....</b>	<b>76</b>
13.1.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE JOÃO PESSOA .....	81
13.1.1.	Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa.....	82
13.1.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Sapé .....	86
13.1.3.	Arranjo de Desenvolvimento de Alhandra.....	89
13.2.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA.....	92
13.2.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira.....	94
13.2.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Araruna.....	99
13.2.3.	Arranjo de Desenvolvimento de Bananeiras .....	101
13.3.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE .....	104
13.3.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande .....	106
13.3.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Esperança.....	110
13.3.3.	Arranjo de Desenvolvimento de Queimadas .....	113
13.3.4.	Arranjo de Desenvolvimento de Alcantil .....	115
13.3.5.	Arranjo de Desenvolvimento de Umbuzeiro .....	117
13.3.6.	Arranjo de Desenvolvimento de Assunção.....	119
13.3.7.	Município com Solução Isolada: Olivedos .....	122
13.4.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITABAIANA.....	125
13.4.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana .....	126
13.5.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CUITÉ.....	132
13.5.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Picuí.....	133
13.6.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO .....	137
13.6.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Monteiro.....	139
13.6.2.	Arranjo de Desenvolvimento de São Sebastião do Umbuzeiro .....	141
13.6.3.	Arranjo de Desenvolvimento de Serra Branca.....	143

13.6.4.	Município com Solução Isolada: Santo André.....	146
13.7.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS .....	149
13.7.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Patos .....	151
13.7.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Santa Luzia .....	154
13.7.3.	Arranjo de Desenvolvimento de Teixeira.....	156
13.7.4.	Arranjo de Desenvolvimento de Olho D'Água.....	158
13.7.5.	Município com Solução Isolada: Mãe D'Água.....	160
13.7.6.	Município com Solução Isolada: Passagem.....	162
13.8.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA .....	165
13.8.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Itaporanga .....	166
13.8.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Conceição .....	170
13.9.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA.....	173
13.9.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Catolé do Rocha.....	174
13.10.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS .....	178
13.10.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Cajazeiras.....	179
13.10.2.	Município com Solução Isolada: Bonito de Santa Fé.....	183
13.10.3.	Município com Solução Isolada: Cachoeira dos Índios .....	185
13.11.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA.....	188
13.11.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Sousa.....	189
13.11.2.	Arranjo de Desenvolvimento de Uiraúna .....	191
13.11.3.	Município com Solução Isolada: Lastro .....	193
13.11.4.	Município com Solução Isolada: Santa Cruz.....	195
13.11.5.	Município com Solução Isolada: São José da Lagoa Tapada.....	197
13.12.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL.....	200
13.12.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Princesa Isabel.....	201
13.13.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL.....	205
13.13.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Pombal.....	206
13.14.	REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE.....	210
13.14.1.	Arranjo de Desenvolvimento de Mamanguape.....	211
<b>14.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>216</b>

## QUADROS

Quadro 9.1 - Resumo das Etapas para a Constituição do Consórcio .....	44
Quadro 12.1 - Soluções Propostas e Critérios de Aplicação .....	76
Quadro 13.1 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa .....	85
Quadro 13.2 Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Sapé.....	88
Quadro 13.3 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Alhandra. ....	90
Quadro 13.4 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira .....	97
Quadro 13.5 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Araruna .....	100
Quadro 13.6 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Bananeiras. ....	102
Quadro 13.7 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande. ....	109
Quadro 13.8 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Esperança.....	112
Quadro 13.9 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Queimadas. ....	114
Quadro 13.10 - Proposta de Regionalização da para o Arranjo de Desenvolvimento de Alcantil. ....	116
Quadro 13.11 – Proposta de Regionalização da para o Arranjo de Desenvolvimento de Umbuzeiro .....	118
Quadro 13.12 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento e Assunção.....	121
Quadro 13.13 - Proposta de Regionalização para o Município de Olivedos - Município com Solução Individualizada.....	123
Quadro 13.14 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana. ....	129
Quadro 13.15 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Picuí.....	135
Quadro 13.16 – Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Monteiro. ....	140
Quadro 13.17 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de São Sebastião de Umbuzeiro. ....	142
Quadro 13.18 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Serra Branca. ....	145
Quadro 13.19 - Proposta de Regionalização para o Município de Santo André - Município com Solução Individualizada .....	147

Quadro 13.20 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Patos. ....	153
Quadro 13.21 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Santa Luzia. ....	155
Quadro 13.22 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Teixeira. ....	157
Quadro 13.23 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Olho D'Água ....	159
Quadro 13.24 - Proposta de Regionalização para o Município de Mãe D'Água - Município com Solução Individualizada ....	161
Quadro 13.25 - Proposta de Regionalização para o Município de Passagem - Município com Solução Individualizada.....	163
Quadro 13.26 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Itaporanga.....	169
Quadro 13.27 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Conceição.....	171
Quadro 13.28 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Catolé do Rocha.....	176
Quadro 13.29 - Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Cajazeiras. ....	182
Quadro 13.30 - Proposta de Regionalização para o Município de Bonito de Santa Fé- Município com Solução Individualizada.....	184
Quadro 13.31 - Proposta de Regionalização para o Município de Cachoeira dos Índios - Município com Solução Individualizada.....	186
Quadro 13.32 - Proposta de Regionalização para o Município de Sousa.....	190
Quadro 13.33 - Proposta de Regionalização para o Município de Uiraúna.....	192
Quadro 13.34 - Proposta de Regionalização para o Município de Lastro - Município com Solução Individualizada.....	194
Quadro 13.35 - Proposta de Regionalização para o Município de Santa Cruz - Município com Solução Individualizada.....	196
Quadro 13.36 - Proposta de Regionalização para o Município de São José da Lagoa Tapada - Município com Solução Individualizada.....	198
Quadro 13.37 - Proposta de Regionalização para o Município de Princesa Isabel.....	203
Quadro 13.38 - Proposta de Regionalização para o Município de Pombal.....	208
Quadro 13.39 - Proposta de Regionalização para o Município de Mamanguape.....	214



## FIGURAS

Figura 13.1 - Proposta de Regionalização das Regiões Geoadministrativas.....	77
Figura 13.2 - Custos de Implantação por Hab. - Escala Logarítmica - 2008 .....	79
Figura 13.3 - Mapa da Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa .....	91
Figura 13.4 - Mapa da Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira .....	103
Figura 13.5 - Mapa da Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande .....	124
Figura 13.6 - Mapa da Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana.....	131
Figura 13.7 - Mapa da Proposta de Regionalização para o Arranjo de Desenvolvimento de Picuí .....	136
Figura 13.8 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Monteiro .....	148
Figura 13.10 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Itaporanga .....	172
Figura 13.11 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha .....	177
Figura 13.12 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Cajazeiras .....	187
Figura 13.13 - Mapa da Proposta de Regionalização para Região Geoadministrativa de Sousa.....	199
Figura 13.14 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Princesa Isabel .....	204
Figura 13.15 - Mapa da Proposta Regionalização para Região Geoadministrativa de Pombal .....	209
Figura 13.16 - Mapa da Proposta de Regionalização para Região Geoadministrativa de Mamanguape.....	215

## TABELAS

Tabela 10.1 - Número de Municípios da Paraíba e População Total por Faixa Populacional.....	45
Tabela 10.2 - Número de Entidades Prestadoras de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Natureza Jurídica das Entidades.....	46
Tabela 10.3 - Número de Entidades Prestadoras de Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, por Esfera Administrativa .....	46
Tabela 10.4 - Número de Municípios x Manejo de Resíduos Sólidos x Número de Cooperativas ou Associações de Catadores.....	46
Tabela 10.5 - Pessoal Ocupado nos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos, por Indicação do Serviço Executado .....	47
Tabela 10.6 - Natureza dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	47
Tabela 10.7 - Número de Distritos-Sede com Sistema de Varrição e Capina das Vias Públicas, por Forma de Execução de Varrição e/ou Capina .....	48
Tabela 10.8 - Número de Municípios, Total e os com Manejo de Resíduos Sólidos, por Situação da Coleta Seletiva no Município.....	48
Tabela 10.9 - Número de Municípios, Total e os com Serviços de Manejo de Resíduos de Construção e Demolição, por Forma de Disposição no Solo .....	48
Tabela 10.10 - Número de Municípios, Total e os com Serviços de Manejo de Resíduos de Construção e Demolição, por Tipo de Processamento .....	49
Tabela 10.11 - Número de Municípios que coletam e/ou recebem Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde Sépticos, por forma de Disposição no Solo .....	49
Tabela 10.12 - Número de Municípios que coletam e/ou recebem Resíduos Sólidos Industriais Perigosos e/ou Não-Inertes, por forma de Disposição no Solo .....	50
Tabela 13.1 - Dados Gerais das Unidades Territoriais Utilizadas na Proposta de Regionalização .....	77
Tabela 13.2 - Quantidade de Arranjos Regionais e de Municípios Individualizados por Regiões Geoadministrativas .....	80
Tabela 13.3 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de João Pessoa.....	81
Tabela 13.4 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de João Pessoa.....	82
Tabela 13.5 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de João Pessoa.....	82
Tabela 13.6 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa .....	84

Tabela 13.7 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Sapé.....	87
Tabela 13.8 – Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Alhandra.....	90
Tabela 13.9 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Guarabira.....	92
Tabela 13.10 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Guarabira.....	93
Tabela 13.11 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Guarabira.....	94
Tabela 13.12 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira.....	96
Tabela 13.13 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Araruna.....	100
Tabela 13.14 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Bananeiras.....	102
Tabela 13.15 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Campina Grande.....	104
Tabela 13.16 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Campina Grande.....	105
Tabela 13.17 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Campina Grande.....	106
Tabela 13.18 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande.....	108
Tabela 13.19 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Esperança.....	111
Tabela 13.20 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Queimadas.....	114
Tabela 13.21 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Alcântil.....	116
Tabela 13.22 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Umbuzeiro.....	118
Tabela 13.23 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Assunção.....	120
Tabela 13.24 - Geração de Resíduos Sólidos do Município de Olivedos - Município com Solução Individualizada.....	123
Tabela 13.25 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Itabaiana.....	125
Tabela 13.26 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Itabaiana.....	126
Tabela 13.27 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Itabaiana.....	126
Tabela 13.28 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana.....	128

Tabela 13.29 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Cuité .....	132
Tabela 13.30 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Cuité .....	132
Tabela 13.31 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Cuité .....	133
Tabela 13.32 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Picuí .....	134
Tabela 13.33 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Monteiro .....	137
Tabela 13.34 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Monteiro .....	138
Tabela 13.35 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Monteiro .....	138
Tabela 13.36 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Monteiro.....	140
Tabela 13.37 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de São Sebastião do Umbuzeiro .....	142
Tabela 13.38 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Serra Branca.....	144
Tabela 13.39 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Santo André - Município com Solução Individualizada.....	147
Tabela 13.40 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Patos .....	149
Tabela 13.41 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Patos .....	150
Tabela 13.42 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Patos .....	151
Tabela 13.43 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Patos .....	152
Tabela 13.44 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Santa Luzia.....	155
Tabela 13.45 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Teixeira .....	157
Tabela 13.46 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Olho D'Água.....	159
Tabela 13.47 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de desenvolvimento de Mãe D'Água Município com Solução Individualizada .....	161
Tabela 13.48 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Passagem.....	163
Tabela 13.49 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Itaporanga .....	165
Tabela 13.50 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Itaporanga.....	166

Tabela 13.51 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Itaporanga .....	166
Tabela 13.52 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Itaporanga.....	168
Tabela 13.53 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Conceição.....	171
Tabela 13.54 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha .....	173
Tabela 13.55 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha .....	173
Tabela 13.56 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha .....	174
Tabela 13.57 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Catolé do Rocha .....	175
Tabela 13.58 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Cajazeiras. ....	178
Tabela 13.59 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Cajazeiras. ....	179
Tabela 13.60 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Cajazeiras. ....	179
Tabela 13.61 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Cajazeiras .....	181
Tabela 13.62 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Bonito de Santa Fé .....	184
Tabela 13.63 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Cachoeira Ddos Índios .....	186
Tabela 13.64 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Sousa.....	188
Tabela 13.65 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Sousa.....	188
Tabela 13.66 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Sousa.....	189
Tabela 13.67 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Sousa .....	190
Tabela 13.68 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Uiraúna.....	192
Tabela 13.69 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Lastro .....	194
Tabela 13.70 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Santa Cruz .....	196
Tabela 13.71 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de São José da Lagoa Tapada .....	198
Tabela 13.72 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Princesa Isabel. ....	200

Tabela 13.73 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Princesa Isabel .....	200
Tabela 13.74 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Princesa Isabel. ....	201
Tabela 13.75 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Princesa Isabel.....	202
Tabela 13.76 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Pombal. ....	205
Tabela 13.77 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Pombal .....	205
Tabela 13.78 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Pombal. ....	206
Tabela 13.79 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Pombal .....	207
Tabela 13.80 - População Urbana Base e Projetada da Região Geoadministrativa de Mamanguape. ....	210
Tabela 13.81 - Produção Total e Estimada de RSU para a Região Geoadministrativa de Mamanguape .....	211
Tabela 13.82 - Formação de Arranjo de Desenvolvimento da Região Geoadministrativa de Mamanguape. ....	211
Tabela 13.83 - Geração de Resíduos Sólidos do Arranjo de Desenvolvimento de Mamanguape .....	213

## **SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASPP -	Aterro Sanitário de Pequeno Porte (NBR 15.849/2010);
ASC	Aterro Sanitário Convencional
ATT	Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCC, Volumosos e Resíduos com Logística Reversa;
CF	Constituição Federal
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ET	Estação de Transbordo ou Estação de Transferência
GIRS	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LCP	Lei dos Consórcios Públicos
LSB	Lei do Saneamento Básico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PET	Politereftalato de Etileno
PEV	Pontos de Entrega Voluntária para RCC e Resíduos Volumosos, para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (conforme NBR 15.112/2004);
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRGIRS	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PRS	Política de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos da Construção Civil
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RR	Resíduos Recicláveis
RS	Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde

RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SNVS	Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
UCO	Unidade de Compostagem
UGR	Unidades de Gestão Regional
UT	Unidade de Triagem

## **ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

%	porcentagem
hab.	habitantes
kg	quilograma
km	quilômetro
m	metros
m <sup>3</sup>	metro cúbico (= 1000 litros)
n°	número
R\$	Reais (Moeda Brasil)
ton.	tonelada



## **1. APRESENTAÇÃO**

A GEOTECHNIQUE - Consultoria e Engenharia Ltda. apresenta à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT, o Relatório 3 referente à Proposta de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos, parte componente do Estudo para a Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba e do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios da Paraíba, conforme previsto no Contrato N° 012/2012, celebrado com a SERHMACT.

Esse trabalho é uma iniciativa conjunta dos Governos Federal e Estadual, instituído através do Convênio N° 00002/2009, firmado entre a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente - MMA e o Estado da Paraíba, através da Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT.

O objetivo principal desse trabalho consiste em orientar o governo nas intervenções do setor de resíduos sólidos no Estado, visando subsidiar o planejamento e a definição das melhores soluções integradas e consorciadas com base nas Leis Federais N° 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei N° 11.445/07, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico e N° 11.107/05, Lei de Consórcios Públicos e sua Regulamentação, pelo Decreto N° 6.017/07.

As metas para elaboração do estudo em questão são listadas a seguir:

- Realizar Estudo de Regionalização de Resíduos Sólidos;
- Elaborar Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios Paraibanos;
- Apoiar a Formação e Institucionalização de Consórcios Públicos.

A primeira etapa dos trabalhos para alcançar a Meta 1 consistiu na realização das Oficinas de Trabalho Regionais, cujo objetivo principal foi divulgar a realização do estudo nas 14(quatorze) Regiões Geoadministrativas que compõem o Estado da Paraíba, além de obter informações locais acerca dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de forma a subsidiar as proposições para regionalização da gestão integrada, com base na identificação das potencialidades e fragilidades relativas à regionalização e consorciamento.

Na sequência, foi realizado o levantamento de informações dos municípios para elaboração do diagnóstico, incluindo dados secundários e primários. A coleta dos dados primários foi realizada por meio de questionários enviados para as Prefeituras.

Por fim, de posse dos resultados das Oficinas realizadas, bem como dos resultados dos levantamentos e pesquisas efetuados, foi realizado o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Paraíba, sendo apresentadas propostas para regionalização de resíduos sólidos por Regiões de Geoadministrativas.

O Relatório 3, denominado Proposta de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Paraíba está organizado de acordo com os seguintes tópicos:

- **INTRODUÇÃO**, envolve uma contextualização inicial das bases conceituais utilizadas no estudo;
- **OBJETIVOS**, apresenta os objetivos gerais e específicos do trabalho;

- **METODOLOGIA**, aborda as estratégias para o desenvolvimento dos estudos;
- **RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO**, apresenta os tipos de resíduos sólidos e os critérios de classificação;
- **PRINCÍPIOS NORTEADORES**, apresenta as ações do modelo de gestão;
- **NOVAS RESPONSABILIDADES ATRIBUÍDAS PELA PNRS AOS MUNICÍPIOS PARA A GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, define as atribuições a serem seguidas pelos municípios;
- **CONSÓRCIOS PÚBLICOS E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, apresenta as Normas para formação dos consórcios de gestão dos resíduos;
- **DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, apresenta o registro dos principais aspectos referentes à situação de resíduos sólidos no Estado da Paraíba;
- **SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS**, aborda as principais soluções tecnológicas utilizadas neste estudo;
- **PARÂMETROS E CRITÉRIOS**, justifica a adoção e utilização dos critérios utilizados com base nos parâmetros definidos;
- **PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO**, define os arranjos territoriais das unidades regionais e o dimensionamento dos equipamentos a serem implantados.

## 2. GLOSSÁRIO

**3 Rs:** expressão utilizada para designar forma de pensar e tratar os resíduos sólidos. Refere-se a: **reduzir** resíduos sólidos, ou seja, deixar de produzi-los por meio de atitudes simples em nosso dia a dia com base, principalmente, no consumo consciente; a reutilizar materiais antes de descartá-los de tal forma que seja possível manter tal material em sua forma original o maior tempo possível no ciclo de consumo; e reciclar os resíduos gerados que, por sua vez, constitui-se em produzir um novo produto para consumo a partir de um resíduo sólido que será exposto a diversos processos (físicos, químicos, térmicos, entre outros).

**Acordo Setorial:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

**Área Contaminada:** local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos.

**Área Órfã Contaminada:** área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis.

**Aterro Controlado:** local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com o cuidado de, após a jornada de trabalho, cobrir esses resíduos com uma camada de terra diariamente, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

**Aterro Sanitário:** local utilizado para disposição final do resíduo sólido, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança, do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

**Chorume:** líquido de cor escura, gerado a partir da decomposição da matéria orgânica existente no resíduo sólido, que apresenta alto potencial poluidor da água e do solo.

**Ciclo de Vida do Produto:** série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

**Coleta Seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

**Controle Social:** conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

**Destinação Final Ambientalmente Adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**Disposição Final Ambientalmente Adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**Geradores de Resíduos Sólidos:** pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

**Gerenciamento de Resíduos Sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

**Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

**Incineração:** (*Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*) Processo de queima dos resíduos sólidos, através de incinerador ou queima a céu aberto. O incinerador é uma instalação especializada onde se processa a combustão controlada do resíduo sólido, entre 800 °C e 1200 °C, com a finalidade de transformá-lo em matéria estável e inofensiva à saúde pública, reduzindo seu peso e volume. Na queima a céu aberto há a combustão do resíduo sólido sem nenhum tipo de equipamento, o que resulta em produção de fumaça e gases tóxicos.

**Lixiviação:** processo pelo qual a matéria orgânica e os sais minerais são removidos do solo, de forma dissolvida, pela percolação da água da chuva.

**Logística Reversa:** 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.

**Padrões Sustentáveis de Produção e Consumo:** produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

**Reciclagem:** processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

**Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

**Resíduos Sólidos:** 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

**Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos:** conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir

os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

**Reutilização:** processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química.

**Saneamento Ambiental:** (Fundação Nacional de Saúde) conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

**Serviço Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).

### **3. INTRODUÇÃO**

A aprovação da Lei, Nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, representou o início de uma época histórica para a área ambiental e de saneamento básico no Brasil. Fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos, propõe medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com vistas a ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos.

Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários.

No aspecto de sustentabilidade socioambiental urbana, cria mecanismos de inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e possibilita o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

Entende-se como gestão de resíduos sólidos, todas as suas normas e leis relacionadas as políticas e programas existentes nas três escalas de poder, além de todas as atividades que compreendam a macro administração dos resíduos, incluindo o seu planejamento estratégico. O gerenciamento é parte integrante da gestão, considerando-se o mesmo como a administração dos aspectos mais imediatos da gestão no seu dia a dia, destacando-se as questões de responsabilidade e de envolvimento dos setores da sociedade em relação à geração de resíduos sólidos. O gerenciamento desses resíduos sólidos deve estar coadunado e materializado nas suas práticas cotidianas, nas medidas de prevenção e correção dos problemas, vislumbrando a preservação dos recursos naturais, a economia de insumos e energia e a minimização da poluição ambiental

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que compreende a segregação, a coleta, armazenagem, transporte, tratamento final e disposição destes, são ações pertinentes ao serviço público municipal e também, em alguns casos, ao gerador.

Conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), na esfera do Poder Legislativo Nacional, ficam responsáveis as fontes geradoras, dando a destinação final adequada, bem como o transporte, o armazenamento e a adoção de medidas que possibilitem à reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos industriais, os provenientes de serviços de transporte, das atividades agropecuárias e silvopastoris e de serviços de saúde. É prevista também recuperação de possíveis áreas degradadas e do passivo oriundo da desativação da sua fonte geradora.

Essa política, sendo colocada em prática no País, possibilitará o alinhamento das ações nas três instâncias do poder, podendo estabelecer alianças, inclusive com o setor privado e sociedade civil, de uma parceria dinâmica para a resolução de problemas comuns e de diferentes escalas.

Definidas as responsabilidades, que de fato estão expostas claramente nas resoluções pertinentes, cabe voltar-se para a condição da gestão. A organização da área específica de resíduos sólidos é necessária de modo que o serviço seja prestado à população com qualidade e eficiência evitando danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Diante desse contexto o Governo do Estado da Paraíba celebrou o Convênio N° 00002/09 com o Ministério do Meio Ambiente para elaboração do Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Paraíba.

#### **4. OBJETIVOS**

Os objetivos gerais e específicos a serem atingidos por este estudo são:

##### **4.1. OBJETIVO GERAL**

Promover, através dos arranjos nas unidades territoriais previstas como áreas de planejamento estratégico no Estado da Paraíba, orientações concernentes às intervenções do setor de resíduos sólidos, visando subsidiar o Governo do Estado no planejamento e definição das melhores soluções integradas e consorciadas para os sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com base nas Leis Federais N° 12.305/2010, (Política Nacional de Resíduos Sólidos), N° 11.445 de 05/01/2007 (Lei de Saneamento); N° 11.107 de 06/04/2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e o Decreto N° 6.017 de 17/01/07.

##### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propor soluções técnicas que sejam ambientalmente viáveis e interligadas com o contexto da regionalização e da gestão associada.
- Elaborar os custos de investimentos necessários para a implantação das soluções tecnológicas potenciais.
- Estimular ações que priorizem os princípios da minimização da geração de resíduos sólidos, da segregação a partir de origem, reciclagem da matéria orgânica e revalorização dos materiais recicláveis, utilizando projetos de educação ambiental e a inserção social de catadores.

#### **5. METODOLOGIA**

A Metodologia sugerida para elaboração da proposta de regionalização foi formulada na transformação das ações de manejo de resíduos sólidos centradas em um único município, para ações de planejamento e organização integradas entre vários municípios de uma mesma região.

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, sobre a temática de resíduos sólidos, utilizando livros, artigos, além do levantamento das experiências nacionais e institucionais na gestão associada. Constatou-se então que alguns estados brasileiros, mais especificamente o Ceará, Paraná, Piauí e Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais, Recife, Alagoas foi possível extrair experiências e alguns elementos auxiliares para a definição dos parâmetros.

Como subsídio a proposta, foram utilizados para caracterização da situação atual dos resíduos sólidos da Paraíba, as informações levantadas na etapa anterior, mais especificamente, no Relatório 02 - Diagnóstico contendo os levantamentos dos dados e pesquisa de informações necessárias à elaboração da proposta do Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos. Algumas destas informações foram obtidas nas visitas técnicas realizadas para uma amostragem de 44 (quarenta e quatro) Municípios da Paraíba e por meio das respostas dos questionários encaminhados via e-mail e/ou correio.

Já os resultados obtidos nas Oficinas de Trabalho Regional e as práticas existentes no Estado e no Brasil quanto à utilização de unidades de tratamento e destinação final de RSU, foram imprescindíveis para delinear algumas soluções tecnológicas com potencial de atender as necessidades salientadas nesses estudos. Estas soluções abrangem essencialmente: encerramento de lixão, requalificação de aterro sanitário, implantação de unidade de compostagem e de triagem, PEV de RCC e Volumosos, dentre outros, em coerência com a realidade e necessidade local.

Para realização da listagem das unidades de tratamento e disposição final a serem implantadas nas Regiões Geoadministrativas, utilizou-se as projeções da população urbana e de resíduos sólidos. Foram elaborados os custos das unidades propostas.

Após levantamento e organização das informações elaborou-se a justificativa e desenvolvimento dos parâmetros, critérios de aplicação e ações/soluções empregadas, que servirão de base para a formação dos arranjos regionais e, conseqüentemente, subsidiará a instituição dos consórcios públicos.

Por fim, foram elaboradas as propostas de regionalização, que consistiram na formação de Arranjos territoriais para cada Região Geoadministrativa contemplando as unidades e os custos preliminares.

Além da parte descritiva, visando um melhor entendimento, foram utilizados e elaborados mapas, em escala compatível, que permitem a análise técnica, para a compreensão das propostas apresentadas no presente relatório.

## **6. RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO**

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) trouxe, em seu art. 3º, inciso XVI, a definição de resíduos sólidos, qual seja:

- Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Norma Brasileira 10004 (ABNT,2004) estabelece como definição:

- Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.305/2010 reclassificou os resíduos sólidos segundo a origem e a periculosidade



## 6.1 QUANTO À ORIGEM:

- a) **resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **resíduos sólidos urbanos:** os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) **resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) **resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) **resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) **resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) **resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) **resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) **resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) **resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

## 6.2 QUANTO À PERICULOSIDADE:

- a) **resíduos perigosos:** aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) **resíduos não perigosos:** aqueles não enquadrados na alínea "a".

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 10.004/2004) classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que os mesmos possam ter manuseio e destinação adequados. As definições são:

- **Classe I: Perigosos**

Corresponde aos resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- **Classe II: Não Perigosos**

- II-A: Não Inerte

Corresponde aos resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I - Perigosos ou na Classe II B - Inertes. Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Os Resíduos Classe I e II-A necessitam de tratamento e/ou disposição final específicos.

- II-B - Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto: cor, turbidez e sabor. Como exemplos destes materiais têm-se: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Os resíduos perigosos, que deverão ser devidamente classificados para fins de tratamento e disposição final, devem estar presentes nas categorias abaixo listadas que compreendem os anexos da referida norma:

Listagem A - Resíduos perigosos de fontes não específicas;

Listagem B - Resíduos perigosos de fontes específicas;

Listagem C - Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos;

Listagem D - Substâncias agudamente tóxicas;

Listagem E - Substâncias tóxicas;

Listagem F - Concentração - Limite máximo no extrato obtido no teste de lixiviação;

Listagem G - Padrões para o teste de solubilização;

Listagem H - Concentrações máximas de poluentes de massa bruta de resíduos, utilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente da França para Classificação de Resíduos, esses valores podem ser usados como indicativo.

*Nota 1: Quando as características de um resíduo não puderem ser determinadas nos termos desta Norma, por motivos técnicos ou econômicos, a classificação deste resíduo caberá aos órgãos estaduais ou federais de controle da poluição e preservação ambiental.*

*Nota 2: Os resíduos radioativos não são objeto desta Norma, pois são de competência exclusiva da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.*

CARVALHO (2008) ressalta que nem sempre o fato da simples presença na listagem “C” implica na classificação (do resíduo) como perigosa, e que devem ser analisados também:

- natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo sólido;
- concentração do constituinte no resíduo sólido;
- potencial que o constituinte tem de migrar do resíduo sólido para o ambiente sob condições impróprias de manuseio;

- persistência do constituinte ou de qualquer produto tóxico de sua degradação,
- potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico da sua degradação, tem em degradar-se em constituintes não perigosos, considerando-se a velocidade em que ocorre sua degradação; e
- extensão em que o constituinte ou produtos da sua degradação são capazes de bioacumular nos ecossistemas.

É importante frisar que todo material em contato com resíduo perigoso pode tornar-se contaminado e passa também a ser considerado como resíduo perigoso, implicando em condições diferenciadas de manejo de resíduo sólido não perigoso.

Qualquer outro resíduo sólido que se suponha tóxico e que não conste nessas listagens, deverá ter sua classificação baseada em dados bibliográficos ou outras normas internacionais disponíveis.

A literatura apresenta outras formas de se classificar os resíduos sólidos, distintas da ABNT, dentre as quais se destacam:

- Quanto à origem, os resíduos sólidos podem ser classificados do seguinte modo:
  - **Resíduos domésticos ou residenciais:** originado da vida diária das residências. Normalmente constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos.
  - **Resíduos comerciais:** originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. Este tipo de resíduo tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como, papel toalha, papel higiênico, etc.
  - **Resíduos públicos:** originado dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, restos de feiras livres, constituídos por restos vegetais diversos, embalagens, etc.
- Resíduos de fontes especiais:**
  - **Resíduos industriais:** originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalurgia, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do resíduo considerado tóxico.
  - **Resíduos radioativos:** originados das atividades que envolvem elementos radioativos, podendo ser utilizados em aparelhos hospitalares, pesquisas científicas e alguns ramos da indústria.
  - **Resíduos de serviços de saúde:** constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias,

postos de saúde etc. São agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Os resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpeza geral (pó de varrição, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares. Os resíduos de serviços de saúde são objetos da Resolução RDC Nº 33 da ANVISA, de 25 de fevereiro de 2003 e da Resolução CONAMA Nº 5, de 5 de agosto de 1993.

Os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS são objetos da Resolução ANVISA RDC Nº 306, de 07 de dezembro de 2004 e da Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005, que determina no seu artigo 30: “Cabe aos geradores de resíduos de serviços de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 10 desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final”.

Embora na maioria das grandes capitais e regiões metropolitanas o gerenciamento destes tipos de resíduos sólidos seja delegado a terceiros, nos moldes definidos nas resoluções pertinentes, os pequenos municípios comumente assumem essa responsabilidade diante dos estabelecimentos de saúde situados nos seus domínios - sejam eles integrantes da administração municipal, estadual ou mesmo ente particular - pois, em geral, estes carecem de condições técnicas e, por vezes, financeiras para lidar com os seus resíduos de modo apropriado, especialmente no tocante à disposição final.

Nestas condições, cabe observar que, se as Prefeituras não tomarem a si este encargo, não é difícil imaginar quadros calamitosos, de perigo para a saúde pública. Todavia, o mais indicado é que as Prefeituras trabalhem em parceria, cobrando taxa ou tarifa, com os estabelecimentos de saúde, com o objetivo de prover uma disposição adequada aos resíduos, descartando-os em valas sépticas aqueles resíduos que podem coexistir com as áreas dos aterros sanitários, ainda que, uma vez que se tratando de resíduos perigosos e de responsabilidade legal dos geradores, seja necessário fazê-lo com custos diferenciados, os quais se referem à coleta específica para Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e a destinação e disposição final - a qual se utiliza de aparelhos mais sofisticados.

- **Resíduos agrícolas:** originários das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, definindo os cuidados na sua destinação final e, por vezes, corresponsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.
- **Resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários:** constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Esses resíduos são objeto da Resolução CONAMA Nº 5, de 5 de agosto de 1993. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio pessoal e

restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Também, neste caso, os resíduos assépticos destes locais são considerados como domiciliares.

- **Resíduos da construção civil:** demolições e restos de obras, solos de escavações etc. O entulho é, geralmente, um material inerte, passível de reaproveitamento, muito embora a Resolução N° 307 do CONAMA de 2 de janeiro de 2002 que versa sobre esse tipo de resíduo, promova subdivisões em subcategorias, a saber:

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

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto.
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

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

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

Segundo a legislação vigente, torna-se obrigatório para as empresas construtoras, geradoras de quantidades significativas de resíduos, a responsabilidade praticamente total com relação aos RCC. Para tanto, deverão elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e caso o interessado tenha obra que demande o licenciamento ambiental, o Plano de Gerenciamento deverá ser analisado conjuntamente com o pleito do licenciamento junto ao órgão licenciador. Caso contrário, se não houver a necessidade do licenciamento ambiental, ainda assim, o Plano deverá ser objeto de análise da Prefeitura junto a secretaria responsável pela emissão do alvará de construção. Linhares, Ferreira, e Ritter (2006) consideram o pouco interesse das construtoras de cumprirem com o requisito legal, alegando essas, inclusive, e de forma distorcida, que a resolução cria empecilhos que podem implicar em atrasos na obra.

De um modo geral, a gestão dos RCC realizada no país demonstra a imaturidade existente no setor de resíduos, com falta de visão de potencialidades até para a fração dos RSU que pode ser considerada como mais atraente para ações criativas de grande potencial de desenvolvimento.

A Resolução CONAMA N° 307, de 05 de julho de 2002 representa um marco na gestão dos resíduos de construção civil no Brasil, sendo a norma que regula especificamente a gestão dos RCC, abrangendo princípios de sustentabilidade que deveriam ser concretamente considerados pelas prefeituras municipais brasileiras, mas, infelizmente, não é o que ocorre. Sua aplicação é limitada, apesar do artigo 70 se referir a obrigatoriedade da elaboração, por parte dos municípios, de um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, traçando

diretrizes e procedimentos para a gestão destes resíduos pelos pequenos geradores, devendo ter uma parceria e/ou gestão associada com a Prefeitura. Outro ponto que merece destaque, entre as considerações dispostas na Resolução, é a questão da viabilidade técnica e econômica da produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil, sendo que sua gestão deve ser integrada e proporcionar benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Em termos objetivos, e já implantados por alguns poucos municípios brasileiros, deveriam existir centrais de reprocessamento e/ou armazenamento dos RCC, de onde os mesmos seriam reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados para áreas de aterro específico e dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Os Postos de Entrega Voluntária (PEV) de RCC e Volumosos, utilizados para reprocessar e/ou armazenar RCC, além de promover o retorno desses rejeitos ao próprio setor da construção, pela facilidade de reaproveitamento na forma de agregados, podem, ainda, armazenar móveis e alguns produtos da chamada “linha branca” de equipamentos domésticos. Estes equipamentos podem ser utilizados em processos educativos, onde profissionais: marceneiros, carpinteiros, pedreiros e artesãos ensinam aos jovens aprendizes como trabalhar, seja reparando-os ou transformando-os em objetos distintos, de acordo com a imaginação.

Em que pese a Resolução do CONAMA, poucos municípios brasileiros fazem à gestão adequada dos RCC. A necessidade da educação/informação é também premente nesse segmento de gestão de resíduos sólidos, segundo Pinto (1999), que recomenda como base de um gerenciamento futuro:

“Diante dos rápidos avanços dos últimos anos e da necessidade que eles se façam mais profundos, também deve ser colocado como objetivo para o próximo período o desenvolvimento de instrumentos de informação aos diversos agentes, instrumentos estes que garantam a multiplicação das ações relativas aos RCC em bases sólidas”.

Percebe-se que, não é suficiente, somente um levantamento da demanda nacional por agregados, o que pode fomentar políticas governamentais para dinamização do setor da reciclagem, como cartilhas de informação para Prefeituras, construtores e outros, ressaltando a importância da reciclagem desses resíduos não renováveis. Portanto, é inconcebível que sejam enterrados ou conferidos outros tratamentos de destruição desses resíduos sólidos.

## **7. PRINCÍPIOS NORTEADORES**

As ações de gestão e planejamento para o manejo dos resíduos sólidos urbanos têm como objetivo geral o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos regulamentada pelo Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, relativa aos resíduos urbanos, destacando-se:

- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de

mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei Nº 11.445, de 2007;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

A partir do que é preconizado na Lei, as ações preferenciais e estruturais para a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos assumem os seguintes princípios:

- ampliação da participação da sociedade na gestão dos resíduos sólidos urbanos;
- participação formal dos catadores na modelagem socioeconômica;
- introdução e consolidação de processos tecnológicos viáveis e assimiláveis pelos municípios;
- criação de condições e subsídios para a sustentabilidade ambiental e econômico financeira dos sistemas; redução dos riscos de impactos sobre a sociedade e meio ambiente e mitigação dos existentes, por meio do manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos e seus efluentes;
- articulação dos estudos e projetos das ações estruturais com o Plano de Saneamento Ambiental e/ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, quando existentes.

No desenvolvimento da gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos, destacam-se os seguintes impactos a contemplar e as seguintes estratégias de solução,

- *redução da geração de resíduos* pela não geração, redução, reutilização e reciclagem na fonte da produção;
- *coleta seletiva regular* na máxima abrangência da zona urbana, desde que viável economicamente, no mínimo para a diferenciação em *resíduo seco e resíduo úmido*;
- *triagem e recuperação de resíduos secos a partir da produção da coleta seletiva regular* maximizada com a participação dos catadores;
- *tratamento dos resíduos descartados das estratégias anteriores - resíduo domiciliar*, preferencialmente, em Aterro Sanitário nos termos da Norma Brasileira Nº NBR 8419/92.
- *Recuperação das áreas degradadas*: programa de recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Lei Nacional de Saneamento Básico - Lei Nº 11.445/2007 considera a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos como parte dos serviços de saneamento básico, ao lado do abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Isso é uma grande mudança, na medida em que diversos avanços institucionais já conquistados pelos segmentos de água e esgoto se espalham e são apropriados pela área de resíduos sólidos no que diz respeito à prestação dos serviços públicos.

A lei institui o planejamento, a regulação e fiscalização, a prestação de serviços com regras, a exigência de contratos, precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira, definição de regulamento por lei, definição de entidade de regulação, e controle social assegurado. Pressupõe a universalidade e integralidade na prestação dos serviços, além da integração com outras áreas como recursos hídricos, saúde, meio ambiente, desenvolvimento urbano. A sustentabilidade financeira deve ser assegurada por meio de cobrança, outra importante conquista.

Ponto importante da legislação também é a dispensa de licitação para contratação de associações e cooperativas de catadores para os serviços de coleta seletiva de recicláveis, sinalizando a necessidade de remuneração desse serviço, realizado hoje na informalidade.

Essa nova institucionalidade adquirida pelo segmento de manejo de resíduos sólidos é, sem dúvida, um grande avanço, assim como um desafio enorme passar da situação atual para aquela propugnada pela lei.

Nesse sentido, a lei de consórcios, traz a possibilidade de se obter essas conquistas de forma associada entre os municípios e eventualmente também com os Estados. A Lei Nº 11.107/2005 disciplina a contratação de consórcios públicos, estabelecendo as condições que devem ser cumpridas por consórcios para que possam ser contratados pela União, Estados e Municípios e Distrito Federal para o realização de objetivos e interesse comum.

## **8. NOVAS RESPONSABILIDADES ATRIBUÍDAS PELA PNRS AOS MUNICÍPIOS PARA A GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O objetivo da PNRS é a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental pela reinserção no ciclo produtivo dos materiais recicláveis, presentes nos resíduos sólidos. A PNRS estabelece entre seus principais artigos que os resíduos sólidos serão recuperados por meio de serviço público de coleta seletiva e sistema de logística reversa, sendo esse sistema sob responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Gradualmente, essa responsabilidade será estendida aos produtos e às embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.

A PNRS incumbe também aos municípios a constituição de um sistema dos Resíduos Sólidos - SINIR que deverá ser organizado e mantido de forma conjunta pela União, Estados e Municípios, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA e o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA.

As seguintes diretrizes da PNRS condicionam a prestação dos serviços de destinação final ambientalmente adequada pelo Consórcio.

### **8.1. ORDEM DE PRIORIDADE NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A ordem de prioridade para a gestão de resíduos sólidos estabelecida na PNRS é: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Ações de não geração e redução de geração de resíduos estão relacionadas aos processos de produção e consumo. As administrações municipais devem agir nesse campo, sobretudo, pela educação ambiental para o consumo consciente e responsável e o uso do poder de compra do município para o desenvolvimento econômico e social ecologicamente sustentável.



A destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos necessita de um conjunto de instalações diversificadas e integradas para que se alcance, de forma eficiente e eficaz, a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, realizadas prioritariamente com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, que podem ser contratadas por dispensa de licitação.

O modelo de gestão de resíduos sólidos e manejo tecnológico preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, conforme determina a PNRS, por meio do manejo diferenciado dos resíduos sólidos, programas de educação ambiental, mobilização e comunicação social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados. Além disso, contempla a inclusão social e a formalização do papel dos catadores envolvidos no manejo e indica um conjunto de instalações para processamento de resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados. Instalações que são prioritariamente compartilhadas com outros municípios

Segundo o modelo proposto, são eliminadas as formas inadequadas de trabalho dos catadores, inclusive de crianças, nos lixões e bota-fora clandestinos.

Os catadores de materiais recicláveis devem trabalhar de forma legal e segura, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. As cooperativas de catadores podem ser contratadas pelo Poder Público por dispensa de licitação.

O modelo contempla a implantação de sistemas de coleta seletiva dos resíduos secos e centrais de triagem e comercialização; coleta diferenciada dos resíduos orgânicos para a compostagem, e dos entulhos para o reaproveitamento na construção civil; a implantação de locais de apoio para a entrega voluntária dos resíduos volumosos, de podas, de pequenas quantidades de entulhos, de fácil acesso aos usuários dos serviços, o que permite sua captação e concentração de carga para transporte até as unidades de processamento.

Para a efetividade deste modelo é necessário o planejamento físico com a regionalização e a setorização da área de intervenção; o dimensionamento dos resíduos gerados; a definição de fluxos e destinos e a fixação de metas e compromissos compartilhados entre diversos órgãos e agentes da sociedade local, que permitam o avanço consistente dos resultados a cada período de planejamento.

Visando a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços prestados, deverá haver a cobrança justa aos municípios pelos serviços de manejo dos resíduos prestados por meio de taxas, tarifas e preços públicos, conforme preconiza a Lei de Saneamento Básico.

A partir das diretrizes do modelo de gestão de resíduos sólidos e manejo tecnológico preconizado pelo MMA, decorrentes da LNSB e da PNRS, são elencados os serviços de destinação final de resíduos sólidos ambientalmente adequados e de serviços associados:

- a) Coleta diferenciada e transporte de resíduos domiciliares e similares;
- b) Coleta e transporte de resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana (varrição, capina, poda, limpeza de boca de lobo, limpeza de feiras públicas, etc.);
- c) Coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde;
- d) Coleta e transporte de resíduos de construção civil e volumosos, transbordo de resíduos domiciliares; transbordo de resíduos dos serviços públicos de limpeza pública urbana;
- e) Triagem para fins de reutilização ou reciclagem de resíduos domiciliares e similares;

- f) Triagem para fins de reutilização ou reciclagem de resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana;
- g) Triagem para fins de reutilização ou reciclagem de resíduos de construção civil e volumosos;
- h) Tratamento da fração orgânica dos resíduos domiciliares (compostagem doméstica, vermicompostagem, compostagem aeróbica, compostagem anaeróbica, reaproveitamento da fração orgânica pela suinocultura);
- i) Tratamento dos resíduos de serviços de saúde perigosos;
- j) Disposição final de rejeitos de resíduos domiciliares e similares;
- k) Disposição final de resíduos da construção civil;
- l) Disposição final de resíduos de serviços de saúde.

## 8.2. DIRETRIZES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DIRETRIZES	MANEJO PROPOSTO PELO MMA - AÇÕES
RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS E MINIMIZAÇÃO DOS REJEITOS NA DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA	• Encerramento de lixões e bota-foras, recuperação de áreas degradadas.
	• Segregação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração - resíduos secos e úmidos.
	• Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, prioritariamente pelos catadores, com concentração de cargas difusas, utilizando veículos de pequena capacidade.
	• Compostagem dos resíduos orgânicos dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos.
	• Incentivo à compostagem doméstica.
	• Segregação dos resíduos da construção civil.
	• Reutilização ou reciclagem dos resíduos de classes A e B.
	• Segregação dos resíduos volumosos.
• Segregação na fonte dos Resíduos de Serviço de Saúde, conforme legislação.	
• Logística reversa.	

## 8.3. ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O plano de gestão integrada de resíduos sólidos deve ter o seguinte conteúdo mínimo:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- Identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Identificação das possibilidades de ampliação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico (nos termos do art. 20 da PNRS, ou o sistema de logística reversa na forma do art. 33);

- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;
- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos (tratado pelo art. 20 da PNRS);
- Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização;
- Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos;
- Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis, e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei N° 11.445, de 2007;
- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada;
- Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (o art. 20 da PNRS) e dos sistemas de logística reversa (previstos no art. 33);
- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programas de monitoramento;
- Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

A elaboração de uma plano municipal, intermunicipal ou microrregional de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso aos recursos da União.

A partir de 2012, foram priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optaram por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos; 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.

#### **8.4. ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS**

Um fenômeno que ocorre em diversas cidades brasileiras, sobretudo aquelas que apresentam processos acelerados de urbanização, é a inadequada gestão dos RCC e a tolerância com os botaforas, locais em que predominantemente resíduos sólidos da construção civil e demolição, além de resíduos de outras origens e naturezas, são simplesmente lançados, sem qualquer controle.

A partir de 2002, destaca-se, no Brasil, o estabelecimento de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos econômicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado dos RCC. A Resolução CONAMA 307, que definiu responsabilidades e deveres para as administrações municipais e grandes geradores privados.

A Resolução 307 atribui às administrações locais, a partir de 2004, a responsabilidade da implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, disciplinador das atividades de manejo do RCC dos agentes públicos e privados, para a implementação do qual foi desenvolvido um Manual de Orientação. O material foi elaborado pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal, disponível em <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/biblioteca/residuos-de-construcao-e-demolicao/manual-de-gestao-para-municipios>.

O Plano deverá atender no mínimo aos seguintes aspectos:

- Os geradores, públicos ou privados, são responsáveis pela destinação correta desses resíduos. Está proibida a disposição de resíduos da construção civil e demolição em botaforas e aterros sanitários;
- Os RCC deverão ser destinados a Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEV), Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), áreas de reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil. Um conjunto de Normas Técnicas Brasileiras, NBR N° 15.112, 15.113 e 15.114, 15.115 e 15.116, especificam os procedimentos necessários para a realização das atividades de projeto, implantação e operação das unidades de manejo, reaproveitamento e disposição final desses resíduos.

A poda é outro serviço de limpeza urbana que gera resíduos passíveis de reciclagem. Consiste na retirada planejada de partes da planta, visando modificá-la para atender objetivos predeterminados, como proteção da rede elétrica, retirada de galhos mortos ou danificados que possam atentar contra a segurança de pedestres e veículos, controlar o porte para manter forma e limites apropriados, suprimir ramos supérfluos ou doentes, facilitar a entrada de ar e luminosidade no interior da planta para prevenir pragas.

Os resíduos decorrentes de podas podem ser transformados em combustível e lenha para aproveitamento em fornos, confecção de utensílios em geral e de substrato para composto orgânico.

#### **8.5. ESTABELECIMENTO DE SISTEMA DE COLETA SELETIVA**

A coleta seletiva objetiva o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento ou outras destinações alternativas.

Para alcançar esse objetivo, o Poder Público tem incentivado o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento da fração seca de resíduos domiciliares ou de grandes geradores.

Programas de coleta seletiva que apresentam aspectos de eficácia e eficiência tem em comum características como o planejamento detalhado, residências fidelizadas pela atuação dos coletores/catadores, transporte local de baixa capacidade da residência/instituição para um ponto de acumulação, que pode ser um Ponto de Entrega voluntária (PEV).

## **8.6. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE COMPOSTAGEM PARA RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS**

A coleta seletiva objetiva o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reutilização, tratamento ou outras destinações alternativas.

Ainda que os resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentem alto percentual de resíduos orgânicos formados por restos de comida e de jardinagem, a compostagem desses resíduos é pouco praticada.

Nos anos 70, vários municípios implantaram usinas de compostagem e triagem. Nelas eram destinados resíduos domiciliares, sem qualquer segregação prévia. Após uma separação preponderantemente manual, os resíduos eram compostados naturalmente em pátios ou em biodigestores.

Municípios menores implantaram usinas mais simplificadas, nas quais o equipamento mais importante são as peneiras. A experiência, com raras exceções, não foi bem sucedida. Alimentou-se a ilusão, sobretudo na venda de grandes usinas, de que as receitas decorrentes da venda de materiais recicláveis e de composto seriam significativas.

No Brasil, a compostagem dos resíduos orgânicos reduziria significativamente a massa de resíduos a ser aterrada. Mas, em razão dos insucessos anteriores, é preciso reintroduzir essa prática de maneira gradativa. O Governo Federal propõe a consórcios e municípios a prática da coleta seletiva de orgânicos, inicialmente nos grandes geradores, como feiras e mercados municipais, em conjunto com os resíduos públicos provenientes de poda e jardinagem de áreas públicas.

A coleta seletiva de orgânicos pode se estender progressivamente aos domicílios, associada à promoção de práticas de compostagem caseira e vermicompostagem, acompanhada de assistência técnica prestada por consórcio ou município, especialmente em pequenos municípios com padrão de ocupação urbana pouco densa e horizontal. À medida que o programa de coleta seletiva e de compostagem avança, progressivamente, o aterro se converte num aterro de rejeitos.

Sejam quais forem as práticas de compostagem adotadas pelos municípios, - compostagem acelerada, compostagem em leiras, vermicompostagem, os resíduos devem ser segregados na origem, responsabilidade do município.

A segregação tem como objetivo a recuperação da fração seca reciclável e a fração orgânica, constituindo dessa forma uma terceira categoria de resíduos, os rejeitos. O consórcio poderá ter um papel importante nesse processo: educar, mobilizar e informar sistematicamente cada

domicílio da microrregião para que esse promova a segregação de resíduos. A segregação é determinante para resultados efetivos de programas de recuperação de resíduos.

A informação sobre os serviços prestados de coleta seletiva devem ser passadas de maneira clara e objetiva aos municípios, com o objetivo de incentivar a sua participação. Os métodos para mobilização comunitária podem ser individuais; por meio de entrevistas; de instrução programada em grupos, palestras, aulas, discussões em grupos, seminários, demonstrações; ou públicos - jornal, rádio, cartazes, folhetos educativos, exposições, televisão, filmes.

## **8.7. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE RESÍDUOS E REJEITOS**

A depender da classe de resíduo pode ser disposto em aterro sanitário ou aterro para resíduos da construção civil.

Apoio à organização e 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, dispensável de licitação

### **8.7.1. Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos**

A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 2014. O objetivo estabelecido na PNRS é recuperar o máximo de resíduos recicláveis e dispor o mínimo de rejeito

### **8.7.2. Encerramento dos Lixões**

Lixões ou vazadouros são locais em que os resíduos sólidos urbanos, de todas as origens e naturezas, são simplesmente lançados, sem qualquer tipo ou modalidade de controle sobre os resíduos e seus efluentes.

Os impactos ambientais negativos causados pela disposição dos resíduos domiciliares em lixões são diversos: comprometimento das águas subterrâneas e superficiais situadas na área de influência dos depósitos de lixo a céu aberto, atração de vetores e poluição do ar. A complexidade dos impactos depende da quantidade de resíduos, das características do solo, da topografia e geologia do local onde os resíduos são depositados, além de seu entorno.

## **9. CONSÓRCIOS PÚBLICOS E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os arts. 14 a 18 da Lei de Saneamento Básico autorizam a prestação regionalizada do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, que deve apresentar as seguintes características:

- um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;
- uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- compatibilidade de planejamento.

De acordo com o art. 16, inciso I, o prestador desse serviço poderá, dentre outras, ter a forma de um consórcio público; nos termos do inciso II, é possível ainda a concessão dos serviços a empresa privada, devidamente precedida por certame licitatório, salvo nas hipóteses de dispensa enunciadas pela Lei Nº. 8.666/1995.

Observe-se, **de plano**, que uma regra não exclui a outra, vez que, como se verá quando da análise dos consórcios públicos, a estes é permitida a delegação dos serviços que representam a finalidade de sua criação.

Note-se ainda que poderá ser elaborado um plano de saneamento básico abrangendo o conjunto dos municípios atendidos pela prestação regionalizada - e cuja existência se fará indispensável em caso de contrato envolvendo a prestação do serviço, consoante regramento do art. 11.

Outros sim, para os prestadores que atuem em mais de um município, a LSB estabelece ainda a obrigatoriedade de manutenção de sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos (art. 18).

Em especial, no que tange à prestação regionalizada através da formação de consórcio público, objeto do presente trabalho, trata-se de uma efetivação do postulado da cooperação administrativa, de índole constitucional, consoante redação do art. 241 da Lei Maior, *in verbis*:

“Art. 241. 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”.

Pode ser definido o consórcio público como a associação formada por pessoas jurídicas políticas (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), com personalidade jurídica de direito público ou de direito privado, criada para a gestão associada de serviços públicos

Objetiva-se, com a formação do consórcio, uma maior disponibilidade de recursos, resultante da união de entes federados em função de um interesse comum, bem como a descentralização e a facilitação da prestação de serviços públicos que os entes teriam dificuldades de executar isoladamente. Espera-se, como resultado, obviamente, uma maior eficiência do serviço prestado.

Desse modo, em conformidade com a disposição do art. 241 da CF/88, foi editada pela União a Lei de Consórcios Públicos - LCP (Lei Nº. 11.107/2005), disciplinando dado instituto.

O diploma legal trouxe a vantagem de ampliar as possibilidades de formação do consórcio em função de suas partes, sendo lícito a qualquer ente federado (União, Estados, Municípios e Distrito Federal) associar-se a outro, independentemente de seu nível hierárquico - uma vez que, anteriormente, predominava entendimento segundo o qual só poderiam associar-se Estado com Estado (ou Distrito Federal) e Município com Município.

Foi também esclarecida a natureza contratual do consórcio público, hábil a ensejar responsabilidade pelo descumprimento de obrigações pelos participantes.

É importante apontar, ainda, a existência do Decreto Nº 6.017/2005, o qual estabelece normas para a execução da Lei de Consórcios Públicos.

Assim, considerando-se a permissibilidade da Lei de Saneamento Básico em relação à prestação do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos por meio de consórcio público, passa-se à análise das condições para tanto, de acordo com a Lei Nº. 11.107/2005.

Frisa-se que a Lei Nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) igualmente prestigiou o instituto da cooperação administrativa, como se nota de seus arts. 6º, VI e 7º, VIII.

Entretanto, é importante frisar, de antemão, que, além das condições doravante abordadas, não se deve olvidar dos requisitos de validade contratual expostos pela própria Lei de Saneamento Básico, que continuam a ser de imperiosa observância em havendo contrato envolvendo o serviço.

### **9.1. CONSÓRCIO COMO FORMA DE ASSOCIAÇÃO VOLUNTÁRIA ENTRE ENTES AUTÔNOMOS.**

Antes de adentrar na análise da Lei de Consórcios Públicos, é imprescindível fixar algumas premissas sobre esta forma de cooperação federativa.

A primeira delas, é que a celebração de consórcio é ato voluntário do ente federativo, que depende apenas da sua vontade e meios (em especial, de lei ratificadora).

Com efeito, o ente federativo não pode ser obrigado a se consorciar ou se manter consorciado.

Apesar disso, ressalta-se que, independentemente da compreensão que se tenha em relação à natureza jurídica do consórcio, se contrato, se pessoa jurídica, é cediço que dele decorrem obrigações às partes. Destarte, é inequívoco que o ente federativo é responsável pelas obrigações que assumir no âmbito do consórcio público, mesmo após a retirada do consórcio.

Outro aspecto que merece ser salientado é que **o consórcio é uma reunião de entes autônomos, que ao se consorciarem não abdicam da sua autonomia**. Ao contrário, a exercem de forma plena, delegando a prestação de determinado serviço público de sua competência.

Desta premissa é possível se extrair outra conclusão. A delegação possível através de consórcio é sempre de uma atividade, e nunca da competência, que permanece inalterada independentemente da forma em que o serviço correspondente está sendo prestado, direta ou indiretamente.

Exatamente por este motivo, todos os atos de delegação, concessão, autorização, etc. de um serviço público, sempre preveem as condições de sua retomada pelo titular, que permanece com a sua competência inalterada.

Por fim, é de se ressaltar que o consórcio público é, por essência, paritário, não podendo privilegiar qualquer de seus membros.

### **9.2. DISCIPLINA JURÍDICA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS - PRINCIPAIS ASPECTOS DA LEI Nº 11.107/2005 E DO DECRETO Nº. 6.017/2007**

#### **9.2.1. Objeto dos Consórcios**

Os consórcios públicos podem ser constituídos com as mais diversas finalidades. O art. 1º da Lei de Consórcios Públicos prevê que o objeto dos mesmos é a “realização de objetivos de interesse comum”.



Em matéria de gestão de resíduos sólidos os consórcios públicos podem ter como objetivo a prestação de serviços de:

- coleta do RSU;
- operação de unidades de triagem e compostagem;
- destinação final dos RSU;
- operação do aterro que serve o consórcio;
- compartilhamento de equipe técnica, nos casos em que não houver operação conjunta de aterro sanitário.

### **9.2.2. Natureza Jurídica dos Consórcios**

O art. 1º da Lei de Consórcios Públicos estabelece que cabe ao referido diploma legal dispor sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.

Todavia, dada assertiva, segundo a qual seria lícita a participação de entes privados no consórcio público se afigura manifestamente equivocada, como se depreende da análise do art. 2º do Decreto Nº 6.017/2007:

Art. 2º Para os fins deste Decreto, consideram-se:

I - consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei Nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive à realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;

Portanto, apesar de não se limitar o consórcio a um contrato, o caráter contratual não deve ser desprezado, como se nota o disposto no art. 6º do Decreto Nº. 6.017/2007, o qual, confirmando a disposição do art. 3º da Lei Nº. 11.107/2005 enuncia que “*o contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções*”. Ou seja após a ratificação do protocolo de intenção este passa a ser considerado contrato de consórcio.

### **9.2.3. Personalidade Jurídica - Direito Público ou Privado**

O §1º do art. 1º da Lei Nº. 11.107/2005 concede a opção, após a formalização do consórcio, deste tomar a forma de associação pública, cuja personalidade jurídica será adquirida após a ratificação legal do protocolo de intenções (art. 6º, I), ou de pessoa jurídica de direito privado, desde que atenda aos requisitos da lei civilista (art. 6º, II).

#### **9.2.3.1. Opção pela Instituição de Pessoa Jurídica de Direito Público**

Em se tratando de pessoa jurídica de direito público, o consórcio fará parte da administração pública indireta de cada ente, gozando do status de autarquia **Interfederativa**, prevista no art. 41, IV do Código Civil. Terá então todas as prerrogativas e privilégios próprios das pessoas jurídicas

de direito público, como imunidade tributária, impenhorabilidade dos bens, processo especial de execução, juízo privativo, prazos dilatados em juízo e duplo grau de jurisdição, entre outros.

Enumera-se, ainda, alguns privilégios conferidos pela lei ao consórcio público, quais sejam:

- Poder de promover desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, feita pelo Poder Público (art. 2º, §1º, II);
- Possibilidade de ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes federados consorciados, dispensando-se a licitação (art. 2º, §1º, III);
- Limites mais elevados para fins de escolha da modalidade de licitação (art. 23, § 8º da Lei Nº. 8.666/1993);
- Poder de dispensar a licitação na celebração de contrato de programa com ente da Federação ou com entidade de sua administração indireta, para a prestação de serviços de forma associada nos termos do autorizado em contrato de consórcio ou em convênio (art. 24, XXVI da Lei Nº. 8.666/1993);
- Limites mais elevados para a dispensa de licitação em razão do valor (art. 24, parágrafo único da Lei Nº. 8.666/1993).

Por estes motivos, alguns consórcios constituídos antes da Lei de Consórcios Públicos, têm buscado se adequar às exigências da referida lei, a fim de se transformarem em consórcio público (atualmente o referido consórcio é uma Associação Civil de Direito Privado).

#### **9.2.3.2. Opção pela Instituição de Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Por outro lado, se a opção for por pessoa jurídica de direito privado, terá a forma de associação civil sem fins lucrativos (art. 53 do Código Civil), gozará de personalidade jurídica a partir do registro de seus atos e será submetida a regime jurídico híbrido, nos termos do art. 6º, §2º.

#### **9.2.4. Protocolo de Intenções**

A elaboração e subscrição, pelos partícipes, de protocolo de intenções (art. 3º da LCP) é o primeiro passo para a constituição de um consórcio público, que só se concretiza após a publicação do protocolo na imprensa oficial e sua ulterior ratificação por lei.

Trata-se de um instrumento pelo qual os interessados manifestam a intenção de celebrar o consórcio, para a consecução de determinados objetivos de interesse comum, sem qualquer sanção no caso de descumprimento.

Em outras palavras, no protocolo de intenções as partes não assumem deveres. Este fato, porém, não diminui em nada a sua importância. Ao contrário, sendo o consórcio uma pessoa jurídica, é imprescindível que o protocolo de intenções especifique as condições de sua instituição. Montenegro observa, com razão, que:

“é na fase da elaboração do protocolo de intenções que se dão as definições em grande medida responsáveis pelo sucesso da iniciativa. É, portanto, nesta etapa que é mais necessário investir tempo e recursos para conseguir clareza e acordo dos participantes sobre as finalidades, sustentação econômico-financeira e *modus operandi* do órgão público

que vai ser constituir em conjunto. Não é razoável deixar o exame de eventuais pendências para depois que o protocolo de intenções tenha sido aprovado em vários Legislativos e se tornado lei.”

Evidente, portanto, que o protocolo de intenções é a verdadeira espinha dorsal do consórcio, que será constituído em seus termos.

No art. 4º são elencadas as cláusulas mínimas do protocolo de intenções, correspondentes às seguintes:

- a) A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;
- b) A identificação dos entes da Federação consorciados;
- c) A indicação da área de atuação do consórcio (correspondente à área dos partícipes);
- d) A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;
- e) Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;
- f) As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;
- g) A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;
- h) A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;
- i) O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;
- j) As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;
- k) A autorização para a gestão associada de serviços públicos, explicitando as competências cujo exercício se transferiu ao consórcio público, os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados; a autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços, as condições a que deve obedecer ao contrato de programa, no caso de a gestão associada envolver também a prestação de serviços por órgão ou entidade de um dos entes da Federação consorciados, os critérios técnicos para cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão;
- l) O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público;
- m) O número de votos que cada ente da Federação consorciado possui na assembleia geral, sendo assegurado 1 (um) voto a cada ente consorciado.

No §3º do art. 4º há cominação de nulidade para a cláusula que preveja determinadas contribuições financeiras ou econômicas de ente da Federação ao consórcio público, salvo a doação, destinação ou cessão do uso de bens e as transferências ou cessões de direitos operadas por força de gestão associada de serviços públicos; já o §4º autoriza aos partícipes a cessão de servidores para o consórcio, na forma e condições da legislação de cada ente federado.

Quanto à mencionada ratificação legal, poderá ser suprida por uma lei anterior ao protocolo, autorizando-o de antemão; contudo, se esta ocorrer após o decurso de dois anos da subscrição do protocolo de intenções, dependerá de homologação da assembleia geral do consórcio público.

Prossegue a referida administrativista, no tocante ao art. 6º, I, da LCP:

“Como os consórcios públicos integrarão a Administração Indireta de cada ente consorciado, tem-se que entender que a personalidade jurídica surge em momentos diferentes para cada qual (o que é, evidentemente, absurdo, mas é o que decorre da lei). Talvez se resolva o impasse pelo entendimento de que o consórcio adquire personalidade jurídica com a lei ratificadora, sob condição resolutiva da celebração do contrato de consórcio. Não se pode conceber a existência legal do consórcio, como associação, se não existir mais de um associado.”

Desta forma, haja vista a controvérsia existente em relação à matéria, o melhor a fazer é envolver os vereadores no processo de criação do consórcio, explicando aos mesmos o protocolo de intenções, a fim de garantir a aprovação se não concomitante, mas pelo menos próxima, das leis ratificadoras, evitando assim o surgimento de verdadeiras aberrações jurídicas - as quais, além de não trazer os benefícios esperados, serão fonte de litígios intermináveis.

É igualmente conveniente facultar a participação do Ministério Público nas etapas de constituição do consórcio público, a fim de antecipar os problemas e buscar as soluções antes de haver a transferência de recursos pelos entes consorciados, contratação de prestadores, etc.

Finalmente, é de se ressaltar que, após a subscrição do protocolo de intenções, o ente federado poderá não participar do consórcio, ou participar parcialmente, mediante a ratificação com reserva da lei - desde que haja a imprescindível anuência dos demais subscritores. Afinal, sendo o consórcio uma forma de associação voluntária, não poderia haver sanção pela não participação.

### **9.2.5. Estatuto do Consórcio**

Somente após a celebração do consórcio público é que deverão cuidar os partícipes de elaborar o seu estatuto, que disporá acerca da estrutura, organização, órgãos e competências do consórcio, entre outros (art. 8º do Decreto Nº 6.017/2007).

Configurando o consórcio pessoa jurídica de direito privado, o estatuto será levado a registro no órgão competente (cartório de registro civil), para que seja então atribuída a personalidade jurídica ao ente.

### **9.2.6. Contrato de Programa**

Com a constituição efetiva do consórcio público, passa-se à elaboração do contrato de programa (art. 13 da LCP), obrigatório para a prestação integrada do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e/ou transferência de encargos, serviços, pessoal ou bens.

Conceitua-se o contrato de programa, de modo sintético, como o instrumento celebrado entre os consorciados para a fixação de obrigações ligadas a encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à implementação dos objetivos do consórcio.

Em havendo gestão associada, seja por consórcio público ou por convênio de cooperação, com a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos, o contrato de programa, sob pena de nulidade, deverá conter cláusulas que estabeleçam:

- a) Os encargos transferidos e a responsabilidade subsidiária da entidade que os transferiu;
- b) As penalidades no caso de inadimplência em relação aos encargos transferidos;
- c) O momento de transferência dos serviços e os deveres relativos a sua continuidade;

A indicação de quem arcará com o ônus e os passivos do pessoal transferido;

- a) A identificação dos bens que terão apenas a sua gestão e administração transferidas e o preço dos que sejam efetivamente alienados ao contratado;
- b) O procedimento para o levantamento, cadastro e avaliação dos bens reversíveis que vierem a ser amortizados mediante receitas de tarifas ou outras emergentes da prestação dos serviços.

O §4º do art. 13 da LCP determina a continuidade de vigência do contrato de programa mesmo quando extinto o consórcio.

Outros doutrinadores, como Araújo, entendem que esta norma consagra o princípio da segurança jurídica, apontando duas soluções possíveis para o problema, quais sejam “(1) *haverá uma prorrogação do consórcio ou do convênio até o término do contrato de programa; ou (2) as obrigações decorrentes do contrato de programa deverão ser cumpridas integralmente e, se não for possível, indenizadas.*”

Permite-se, como já dito anteriormente, que entidades integrantes da administração indireta de qualquer dos entes da Federação consorciados celebrem o contrato de programa, desde que haja expressa previsão no contrato de consórcio público.

Acrescente-se que as partes contratantes não precisam promover processo licitatório para a celebração do contrato de programa, haja vista a autorização para contratar diretamente por meio de dispensa de licitação (art. 24, inc. XXVI da Lei Nº 8.666/95).

Para a alteração ou a extinção do contrato, deverá ser confeccionado o respectivo instrumento, submetido à aprovação em assembleia geral, e ratificado mediante lei por todos os partícipes; procedimento semelhante deverá ser observado em caso de retirada de apenas um dos consorciados, hipótese na qual os bens destinados pelo denunciante ao consórcio só serão revertidos ou retrocedidos em havendo previsão no contrato e no protocolo de intenções - ratificado por lei - para tanto.

O art. 12, § 2º da LCP determina que, até a prolação de decisão a indicar os responsáveis por cada obrigação, os entes consorciados responderão de forma solidária, pelas obrigações remanescentes, garantido o direito de regresso em face dos entes beneficiados ou dos que deram causa à obrigação; entretanto, este dispositivo vale apenas entre os consorciados, vez que, perante terceiros, a responsabilidade é sempre da pessoa jurídica, e não de seus membros.

Finalmente, relembre-se que, por estar em apreço a gestão associada de serviço público de limpeza e manejo dos resíduos sólidos, o contrato de programa deverá obediência aos ditames do art. 11, §2º da Lei de Saneamento Básico.

### **9.2.7. Contrato de Rateio**

O contrato de rateio, previsto no art. 8º da Lei Nº 11.107/2005, é o acordo por meio do qual os partícipes comprometem-se a fornecer recursos financeiros para a realização das despesas do consórcio público. Acerca do referido instituto, vigem as seguintes regras:

- 1) Quanto ao prazo: o contrato de rateio será formalizado em cada exercício financeiro e vigorará por tempo não superior ao das dotações que o suportam, com exceção dos contratos que tenham por objeto exclusivamente projetos consistentes em programas e ações contemplados em plano plurianual, conforme art. 57, I da Lei Nº 8.666/1993, ou a gestão associada de serviços públicos custeados por tarifas ou outros preços públicos, já que, neste caso, os recursos não são provenientes do orçamento do ente consorciado.
- 2) Quanto às despesas: é vedada a aplicação dos recursos entregues por meio de contrato de rateio para o atendimento de despesas genéricas, inclusive transferências ou operações de crédito.
- 3) Quanto à transparência: o consórcio público fornecerá informações necessárias para que sejam consolidadas, nas contas dos entes consorciados, todas as despesas realizadas com os recursos entregues em virtude de contrato de rateio, de forma que possam ser contabilizadas nas contas de cada ente da Federação na conformidade dos elementos econômicos e das atividades ou projetos atendidos.

Enfim, poderá ser excluído do consórcio público, após prévia suspensão, o ente consorciado que não consignar, em sua lei orçamentária ou em créditos adicionais, as dotações suficientes para suportar as despesas assumidas por meio de contrato de rateio.

### **9.2.8. Controles - Interno e Externo**

No tocante ao controle interno do consórcio público, este deverá ser exercido por cada ente consorciado - trata-se do denominado controle administrativo; além disso, caberá a designação de um órgão regulador e fiscalizador, consoante disciplina do art. 11, III da LSB, que também deverá exercer o controle interno.

Conforme salientado anteriormente, a delegação/consorcio não exime o poder público municipal de suas responsabilidades enquanto titular do serviço.

Já o controle externo será feito tanto pelo Poder Legislativo, através do Tribunal de Contas, por se tratar de ente integrante da administração indireta, quanto pelo Poder Judiciário, principalmente por meio da atuação do Ministério Público.

A constituição de um consórcio segue as seguintes etapas (Quadro 9.1):

QUADRO 9.1 - RESUMO DAS ETAPAS PARA A CONSTITUIÇÃO DO CONSÓRCIO

Etapa	Procedimento	Previsão legal	Observações
1	Subscrição de protocolo de intenções	Art. 3º, L11.107	Cláusulas obrigatórias: art. 4º
2	Publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial	Art. 4º, §5º, L 11.107	Em se tratando o consórcio de pessoa jurídica de associação pública, restará constituída a sua personalidade jurídica
3	Ratificação do protocolo por lei promulgada por cada um dos consorciados	Art. 5º, caput e §4º, L11.107	A lei pode ser promulgada antes da subscrição do protocolo, o autorizando de antemão (hipótese na qual antecederá a etapa 2)
4	Celebração de contratos (de programa e de rateio)	Art. 3º, L11.107	Cláusulas: art. 13, §1º (programa); art. 8º (rateio). Devem obedecer aos ditames do art. 11, § 2º da LSB
5	Atendimento às disposições da legislação civil, em se tratando de pessoa jurídica de direito privado	Art. 6º, II, L11.107	Etapa só existente no caso de o consórcio tomar a forma de uma associação civil, quando então passará a ter personalidade jurídica.
6	Gestão financeira do consórcio	Arts. 7º, 8º e 9º, L11.107	Dar-se-á após a constituição do consórcio, em obediência ao contrato de rateio, ao estatuto e às normas financeiras referentes aos entes públicos.

### 9.3. CONCLUSÃO

O atual quadro dos resíduos sólidos, no qual se verifica a preponderância dos lixões como destinação final dos resíduos sólidos urbanos, demonstrou a falência do modelo de gestão isolada dos mesmos pelos municípios, sobretudo os de pequeno porte, em razão de problemas de ordem técnica, institucional e financeira.

Assim, trabalhar a questão do resíduo sólido urbano, que ainda não possui no Brasil os avanços de atendimento proporcionados aos setores da água e esgoto, passa a ser prioridade e um desafio a ser enfrentado e vencido.

As palavras de ordem no momento são cooperação e inovação.

Cooperação entre os municípios, entre Municípios e Estado, e entre estes e a União, delineada na Lei de Consórcios Públicos e consagrada na Lei de Saneamento Básico.

Vê-se esboçada, então, a gestão compatível com o pensamento renovador do desenvolvimento sustentável, da gestão associada e associada entre os vários entes da administração pública, e da participação dos diversos setores da sociedade diretamente ou não vinculados à gestão, que deverão beneficiar-se de modo universal dos serviços e exercerem o controle social.

Em relação à inovação, o segmento de resíduos, talvez, reúna as maiores oportunidades de ideias inovadoras que podem incorporar alternativas de minimização, reciclagem, geração de energia, resgate social e outras várias possibilidades intercambiáveis de gerenciamento. Cabe engenhosidade e criatividade para desenvolvê-las.

Alguns pequenos municípios já apresentam novos modelos, que inovam no setor da compostagem. Esses muitos projetos requerem uma racionalidade econômica que se apoiem em mecanismos locais e participativos. Esses avanços podem ainda se tornar maiores, através de processos associativos.

O mecanismo pelo qual se tentará equacionar o problema da gestão dos resíduos sólidos é a regionalização no âmbito estadual dos serviços correspondentes, consagrando assim as ideias de inovação e cooperação mencionadas.

A regionalização tomará como base geográfica as unidades regionais existentes no Estado, sem, contudo impor rigorosamente a esta disposição controles rígidos de cooperação.

Podem, voluntariamente, ser formados outros arranjos com municípios de outras unidades regionais, com várias possibilidades de gestão associada, a contemplar equipamentos (aterros sanitários sendo os mais comuns), serviços, regulação, fiscalização, planejamento, etc., com arranjos jurídicos também das mais variadas formas.

O foco da referida regionalização será sempre a sinergia entre os entes associados, onde o próprio Estado pode estar envolvido, embora a ele caiba, neste momento, promover o debate, mostrar as vantagens da gestão associada e iniciar embrionariamente em algumas unidades territoriais essa gestão, no sentido de estimular a sua replicação em todo Estado.

## **10. DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O Governo do Estado da Paraíba vem desenvolvendo varias ações na busca por um meio ambiente mais equilibrado. Como marco inicial da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pode-se citar o Aterro Sanitário Metropolitano, implantado no final dos anos 90, com a participação dos Municípios de João Pessoa, Cabedelo, Santa Rita, Bayeux, Conde e Alhandra. Este modelo de gestão não foi adotado nos demais Municípios do Estado.

Outra iniciativa foi a realização pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Estado da Paraíba, que teve como objetivo subsidiar a formulação de políticas que permitissem o gerenciamento da geração dos resíduos industriais no estado.

De acordo com os dados do Censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a Paraíba possui 3.766.528 milhões de habitantes (total), distribuída em 223 municípios (Tabela 10.1).

**TABELA 10.1 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS DA PARAÍBA E POPULAÇÃO TOTAL POR FAIXA POPULACIONAL**

<b>FAIXA POPULACIONAL (hab.)</b>	<b>Nº MUNICÍPIOS</b>
0 a 20.000 (hab.)	193
20.000 a 50.000 (hab.)	20



50.000 a 100.000 (hab.)	6
100.000 a 200.000 (hab.)	2
Acima de 200.000 (hab.)	2
<b>TOTAL</b>	<b>223</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

## 10.1. SITUAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com os dados do IBGE (2008) nos 223 Municípios da Paraíba, 129 contavam com catadores nas unidades de disposição de resíduos e nos 94 restantes não havia registro de catadores. O número de catadores de resíduos sólidos na zona urbana corresponde ao total de 1.314, sendo que 70 desses com idade até 14 anos e os demais com idade a partir de 14 anos.

**TABELA 10.2 - NÚMERO DE ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E NATUREZA JURÍDICA DAS ENTIDADES**

NATUREZA JURÍDICA	Nº MUNICÍPIOS
Administração direta do poder público	215
Autarquia	2
Empresa pública	-
Sociedade de economia mista	-
Consórcio público	-
Empresa com participação majoritária do poder público	-
Empresa privada	37
Fundação	-
Associação	-

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

A distribuição destas empresas por esfera administrativa pode ser observada na Tabela 10.3 a seguir.

**TABELA 10.3 - NÚMERO DE ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, POR ESFERA ADMINISTRATIVA**

DESCRIÇÃO	Nº ENTIDADES
Federal	-
Estadual	3
Municipal	214
Privada	37
Interfederativa	-
Intermunicipal	-

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

A Tabela 10.4 a seguir apresenta a distribuição das Cooperativas ou Associações de Catadores nos municípios paraibanos. Do total de 223 municípios, em 66 não foram registradas tais informações.

**TABELA 10.4 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS x MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS x NÚMERO DE COOPERATIVAS OU ASSOCIAÇÕES DE CATADORES**

DESCRIÇÃO	QUANT.
Total de municípios com manejo de resíduos sólidos	223
Total de municípios onde existem cooperativas ou associações de catadores	8
Total de municípios onde não existem cooperativas ou associações de catadores	149

Número de cooperativas ou associações de catadores	9
Número de catadores ligados à cooperativas ou associações	608

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Para a realização dos serviços de manejo de resíduos sólidos (domésticos, RCC e de saúde) dos municípios paraibanos, a Tabela 10.5 a seguir apresenta o total de pessoal ocupado (contratado, terceirizado e comissionado) e a natureza do serviço relacionada ao pessoal do quadro.

**TABELA 10.5 - PESSOAL OCUPADO NOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, POR INDICAÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO**

DESCRIÇÃO	QUANT.
Pessoal do quadro permanente	5.045
Pessoal do quadro permanente - varrição e capina	2.729
Pessoal do quadro permanente - coleta regular de resíduo	1.107
Pessoal do quadro permanente - coleta de lixo especial	32
Pessoal do quadro permanente - outros serviços de limpeza pública	463
Pessoal do quadro permanente - tratamento e destino final	-
Pessoal do quadro permanente - processamento e/ou tratamento de resíduos	2
Pessoal do quadro permanente - disposição no solo	41
Pessoal do quadro permanente - motoristas	398
Pessoal do quadro permanente - na administração	222
Pessoal do quadro permanente - outras atividades	51
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado	4.886
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - varrição e capina	2.329
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - coleta regular de lixo	960
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - coleta de lixo especial	183
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - outros serviços de limpeza pública	192
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - tratamento e destino final	-
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - processamento e/ou tratamento de resíduos	111
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - disposição no solo	55
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - motoristas	403
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - na administração	639
Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado - outras atividades	14

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Na Tabela 10.6 são apresentados os dados relacionados à natureza dos serviços do manejo dos resíduos sólidos dos municípios paraibanos.

**TABELA 10.6 - NATUREZA DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Coleta domiciliar regular de lixo	223
Coleta seletiva	4
Limpeza pública	223
Triagem de recicláveis	5
Coleta de resíduos especiais	202
Tratamento de resíduos sólidos	28
Disposição de resíduos sólidos no solo	213

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

A Tabela 10.7 a seguir apresenta os números totais do sistema de varrição e capina realizado e por tipo de serviço (mecânica, manual e química).

**TABELA 10.7 - NÚMERO DE DISTRITOS-SEDE COM SISTEMA DE VARRIÇÃO E CAPINA DAS VIAS PÚBLICAS, POR FORMA DE EXECUÇÃO DE VARRIÇÃO E/OU CAPINA**

<b>Com Varrição</b>	<b>223</b>
Varrição - mecânica	1
Varrição - manual	222
Varrição - manual e mecânica	1
<b>Com Capina</b>	<b>222</b>
Capina - mecânica	6
Capina - manual	219
Capina - química	3

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Pode-se observar que o número de municípios que realiza coleta seletiva ainda é muito pequeno, quando considerado o número total abrangido. A Tabela 10.8 a seguir apresenta as informações sobre coleta seletiva municipal.

**TABELA 10.8 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS, TOTAL E OS COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, POR SITUAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO**

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANT.</b>
Em atividade	4
Projeto-piloto em área restrita do município	1
Interrompida	-
Não há coleta seletiva	218
Sem declaração	-

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Pode-se observar na Tabela 10.9 que dos 223 municípios, 189 deles realizavam o manejo de resíduos de construção civil (RCC) utilizando locais inadequados para disposição desses resíduos. Nesta Tabela 9. 9 são apresentadas as formas de disposição destes resíduos e o número respectivo dos municípios envolvidos para cada tipo de manejo.

**TABELA 10.9 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS, TOTAL E OS COM SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO, POR FORMA DE DISPOSIÇÃO NO SOLO**

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANT.</b>
Total de municípios que realizam manejo de RCC	189
Disposição em vazadouro em conjunto com os demais resíduos	77
Disposição/utilização sob controle em Aterro Convencional em conjunto com os demais resíduos	4
Disposição sob controle em pátio ou galpão de estocagem da Prefeitura, específico para resíduos especiais	1
Disposição sob controle em aterro da Prefeitura específico para resíduos especiais	2
Disposição sob controle em aterro de terceiros, específico para resíduos especiais	2
Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro pela Prefeitura após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D	7

Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro por terceiros após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D	1
--	---

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

Poucos municípios, dos que realizam manejo de RCC, realizam o processamento adequado desses materiais, triagem ou seu reaproveitamento. A Tabela 10.10 apresenta os números dos municípios que realizam o manejo de RCC e seu tipo de processamento.

**TABELA 10.10 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS, TOTAL E OS COM SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO, POR TIPO DE PROCESSAMENTO**

DESCRIÇÃO	QUANT.
Total de municípios que realizam manejo de RCC	189
Total com processamento	6
Triagem simples dos RCC reaproveitáveis (classes A e B)	4
Triagem e trituração simples (bica corrida) dos resíduos classe A	1
Triagem e trituração dos resíduos classe A com classificação granulométrica dos agregados reciclados	1
Reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos	1
Outro	3

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

A grande maioria dos resíduos oriundos de hospitais, clínicas e postos de saúde também faz parte do quadro de resíduos que são dispostos em áreas sem tratamento adequado, enquanto um pequeno número de municípios oferece destinação específica para este tipo de material.

A Tabela 10.11 a seguir apresenta os dados relacionados aos resíduos sólidos de saúde. Observa-se que apenas um pequeno número de municípios coleta e/ou recebe resíduos sólidos industriais perigosos e/ou inertes.

**TABELA 10.11 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS QUE COLETAM E/OU RECEBEM RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE SÉPTICOS, POR FORMA DE DISPOSIÇÃO NO SOLO**

DESCRIÇÃO	QUANT.
Total de municípios que coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos	129
Total de municípios com local para disposição no solo dos resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos	103
Em vazadouro em conjunto com os demais resíduos	61
Sob controle em Aterro Convencional em conjunto com os demais resíduos	15
Sob controle em aterro da Prefeitura, específico para resíduos especiais	5
Sob controle em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	2
Outra	24

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

A Tabela 10.12 a seguir apresenta os dados relacionados aos resíduos sólidos industriais. Observa-se que apenas 4 municípios coletam tais resíduos e só 1 (um) faz a coleta controlada em aterro com espaço exclusivo para destinação de resíduos industriais perigosos.

**TABELA 10.12 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS QUE COLETAM E/OU RECEBEM RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS PERIGOSOS E/OU NÃO-INERTES, POR FORMA DE DISPOSIÇÃO NO SOLO**

DESCRIÇÃO	QUANT.
Total de municípios que coletam e/ou recebem resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não-inertes	4
Disposição em vazadouro em conjunto com os demais resíduos	3
Disposição sob controle em Aterro Convencional em conjunto com os demais resíduos	-
Disposição sob controle em pátio ou galpão de estocagem da Prefeitura, específico para resíduos especiais	-
Disposição sob controle em aterro da Prefeitura, específico para resíduos especiais	1
Disposição sob controle em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	-
Disposição sob controle em barragem de rejeitos	-
Outra	-

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

## **11. SOLUCÕES TECNOLÓGICAS**

A ordem de prioridade para a gestão de resíduos sólidos estabelecida na PNRS é não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O modelo de gestão de resíduos sólidos e manejo tecnológico preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA, privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, conforme determina a PNRS, por meio do manejo diferenciado dos resíduos sólidos, programas de educação ambiental, mobilização e comunicação social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados. Além disso, contempla a inclusão social e a formalização do papel dos catadores envolvidos no manejo; e indica um conjunto de instalações para processamento de resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados. Instalações que são prioritariamente compartilhadas com outros municípios

A destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos necessita de um conjunto de instalações diversificadas e integradas para que se alcance, de forma eficiente e eficaz, a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, realizadas prioritariamente com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Com base nos aspectos citados anteriormente, propõe-se um sistema destinação final com capacidade para tratar e absorver a produção gerada num período de 30 anos (produção de RSU para o ano de 2040), horizonte de planejamento adotado. Entretanto, no sentido de prolongar a vida útil das unidades adotadas para destinação e disposição final de resíduos sólidos, estima-se que uma parcela deixe de ser enviada para os aterros sanitários, com a adoção de algumas ações como: coleta seletiva, implantação de PEV de RCC e volumosos, unidade de compostagem, dentre outras.

As soluções e as adequações técnicas têm como base a produção diferenciada dos resíduos, e considera que os sistemas de coleta dos municípios que estejam compartilhando ou não estas unidades sejam readequadas para melhor eficiência das propostas, contemplam as seguintes concepções de intervenções:

- Encerramento e/ou Remediação de Vazadouro a Céu Aberto;
- Requalificação com Ampliação de Aterro Sanitário - AS;

- Unidade de Compostagem - UC;
- Unidade de Triagem de Recicláveis e Inclusão de Catadores;
- Postos de Entrega Voluntária de RCC, Volumosos e Podas Simples (Área Urbana);
- Postos de Entrega Voluntária Central de RCC, Volumosos e Podas (Área Urbana);
- Área de Transbordo e Triagem de RCC - ATT de RCC;
- Aterro de RCC - Inertes;
- Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP;
- Aterro Sanitário- AS;
- Estação de Transbordo - ET.

A seguir são apresentadas a descrição e alguns aspectos do funcionamento das unidades propostas.

### **11.1.ENCERRAMENTO E/OU REMEDIAÇÃO DE LIXÃO**

A disposição final em vazadouros a céu aberto (lixão) incorre em diversos problemas de saúde pública, a exemplo da proliferação de vetores de doenças, além da geração de maus odores.

Acrescenta-se aqui, com grande relevância, os problemas ambientais decorrentes, tais como: a poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais devido à infiltração do chorume; o descontrole acerca dos tipos de resíduos sólidos que são lançados nestes locais, elevando-se o grau de periculosidade; a presença de animais e de pessoas sem a utilização de equipamentos de proteção individual.

O projeto de encerramento do lixão contempla os seguintes aspectos: levantamento topográfico; investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica; avaliação do sistema de drenagem de águas pluviais; elaboração de relatório de investigação confirmatória de contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais. Já a remediação, contempla além dos itens supracitados, o monitoramento de água e de gases; realização de diagnósticos contemplando monitoramento dos corpos hídricos superficiais e freáticos para identificar qualquer tipo de alteração proveniente da disposição inadequada; dentre outros aspectos.

Na proposta de regionalização da gestão dos resíduos sólidos, a decisão de encerrar a operação destes locais compreende ações intermediárias definidas em um projeto de remediação da área, contempladas por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, o qual deverá atender aos pré-requisitos de adequação ambiental como: eliminação do fogo e da fumaça, conformação da massa de resíduos sólidos, desratização, monitorização geotécnica da área, readequação paisagística, dentre outras.

Visando a redução dos impactos ambientais, propõe-se também a remediação, que consiste, inicialmente no transporte do volume do resíduo sólido para uma célula específica no aterro sanitário, a qual será contemplada com cobertura final de espessura total de 1,0m. Insere-se no projeto de remediação de lixão: limpeza da área onde será implantada a célula sanitária; localização e terraplanagem da célula, conforme projeto; implantação da camada de impermeabilização “Liner” mineral de 0,30m; remoção dos resíduos sólidos para a célula específica; recobrimento da célula assim formada, com material de cobertura, composto de uma camada de solo de 0,80m de espessura recoberta por mais de 0,20m de solo orgânico e plantio de

vegetação; desvio das águas pluviais que precipitem sobre esta cobertura e circunvizinhas, por um sistema de drenagem superficial a ser construído sobre a célula e em seu entorno, para evitar infiltrações sobre o depósito e, conseqüente produção de chorume.

Para tanto, deverá haver cadastro dos catadores, desenvolvimento de estudos topográficos, geotécnicos, caracterização físico-química dos resíduos sólidos, terraplanagem, dreno de percolado e tratamento de gás, revegetação, cercamento e identificação da área, plano de monitoramento e obra.

## **11.2.REQUALIFICAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO**

No contexto da proposta de regionalização a requalificação de aterro sanitário, abrange o processo de adequação dos aterros existentes, de modo a habilitá-los à condição mais desejável possível, para aumento da quantidade de resíduo sólido a ser disposta, objetivando assegurar aspectos favoráveis que garantam a permanência da sua vida útil. Esta solução é extremamente pertinente, em especial, quando observados os diversos aterros sanitários com problemas ambientais e de operação necessitando, portanto, de recuperação e se for o caso ampliação para atender outros municípios.

O processo de requalificação demandará um diagnóstico local para identificar os problemas, dentre eles os sanitários, ambientais e operacionais existentes, a fim de propor alternativas.

Como aspectos ambientais são mencionadas drenagem de águas pluviais, abrangendo o isolamento da área de contribuição de águas superficiais do aterro; drenagem subterrânea nos locais com nível d'água raso; separação das águas superficiais (não contaminadas) das águas que percolam pelo aterro (contaminadas); drenagem de biogás e percolado da massa de resíduo sólido, por meio da abertura de valas na massa de resíduos sólidos para a instalação de drenos de percolado e de gás; arborização em torno da área, por meio do plantio de árvores e arbustos de pequeno e médio porte, preferencialmente nativas, para isolamento visual, evitando impactos visuais negativos ao público externo e otimização da dispersão vertical do gás e odores; cuidados para evitar a contaminação das águas subterrâneas, a exemplo da impermeabilização basal.

O detalhamento do projeto executivo de requalificação e ampliação deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos sólidos com seus respectivos sistemas de drenagem de gás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;
- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de sistemas de tratamentos do lixiviado;
- Projeto de recuperação e/ou queima de gás;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;

- Cadastro de catadores de materiais recicláveis;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação.

Aterros sanitários que são operados em condições sanitárias favoráveis poderão ser ampliados para uma perspectiva futura de compartilhamento, caso seja encontrada área disponível no local. A mesma lógica é aplicável aos aterros sanitários com problemas sanitários e ambientais, todavia nestes casos a ampliação é precedida de recuperação, para posterior ampliação.

Os aterros simplificados, quando forem ampliados os projetos deverão obedecer a Norma Técnica da ABNT para aterros sanitários de pequeno porte - ASPP, NBR - 15.849/10.

### **11.3.UNIDADE DE COMPOSTAGEM**

A Unidade de Compostagem (UC) é a instalação onde se processa os resíduos sólidos orgânicos para promover sua bioestabilização por meio de compostagem aeróbia, que consiste no processo biológico em que microrganismos transformam matéria orgânica (estrupe, folhas, papel e restos de comida) em material fisicamente semelhante ao solo (chamado composto).

O processo de compostagem, por meio da redução da matéria orgânica encontrada no RSU, contribui para redução do resíduo sólido destinado ao aterro sanitário. O composto produzido pode ser utilizado como biofertilizante para produção agrícola; reciclagem de nutrientes para o solo; eliminação de patógenos e economia de tratamento de efluentes.

A unidade deve processar apenas resíduos domiciliares, comerciais e de podas e jardins, desde que devidamente triturados. A infraestrutura compreende: pátio de recepção com cobertura, (resíduos sólidos são encaminhados, de preferência, por gravidade), trituração mecânica, pátio para biodegradação das leiras, com área necessária para acomodar no mínimo por três meses o composto, drenagem externa para água pluvial, drenagem interna de lixiviado e tratamento por meio da lagoa de estabilização. Em unidades inferiores à recepção de 20 ton. diária a operação deve, preferencialmente, ocorrer manualmente para evitar gastos energéticos.

Neste estudo, as unidades de compostagem, encontram vinculadas às soluções de aterro sanitário, independentemente do porte do município e em virtude da sua própria funcionalidade, de promover um reaproveitamento dos resíduos orgânicos que seriam destinados aos aterros.

Em relação à implantação da unidade de compostagem têm-se como requisitos:

- a) o investimento, que dependerá da escolha de alternativa de processo, a qual dependerá da escala do problema;
- b) as despesas operacionais, as quais serão imprecisas e variáveis, independentemente do processo considerado;
- c) espaço físico, baseando-se no volume de resíduos sólidos a serem processados, levando em consideração a topografia do local, o nível de reciclagem, o sistema de tratamento dos efluentes e instalações adicionais existentes;
- d) implantação na mesma área do aterro sanitário, quando possível, visando compartilhar a infraestrutura dos equipamentos, observando os demais critérios para seleção de glebas destinadas a implantação de UC.



O detalhamento do projeto executivo de uma unidade de compostagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário, etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Cadastro de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos atribui a compostagem ao serviço público

Art. 36. 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:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

**II - estabelecer sistema de coleta seletiva;**

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - 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;

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

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, 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.

§ 2o A contratação prevista no § 1o é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

#### **11.4.UNIDADE DE TRIAGEM**

Unidade de Triagem (UT) é o conjunto das edificações e instalações destinadas ao manejo de resíduos sólidos, tendo como principal objetivo a separação dos materiais possíveis de serem reciclados da massa de RSU coletados regularmente, que inclui toda a parte de resíduos domésticos, comerciais, de feiras e de varrição.

Com o propósito de viabilizar o retorno e reaproveitamento na cadeia produtiva dos materiais recicláveis e diminuir a quantidade de resíduos sólidos direcionados para disposição final atendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), propõe-se a utilização da Unidade de Triagem.

A implementação da coleta seletiva e de postos de entrega voluntária de resíduos recicláveis, facilita o processo de triagem, gerando bons resultados na reciclagem a partir do estudo da geração total de RSU produzidos e da logística adequada.

Quanto aos parâmetros empregados no dimensionamento das Unidades de Triagem são aqueles referentes às características dos resíduos domiciliares e comerciais, volume e peso produzido diariamente e a sua composição gravimétrica. Em relação ao volume tem-se que é necessário segundo o documento intitulado “Termo de Referência de Projeto Básico e Executivo completo de Galpão de Triagem para coleta seletiva do Ministério das Cidades” encontrado no site do Ministério das Cidades (<http://www.cidades.gov.br> índice, php/bibliotecasaneamento - termo de referencia).

- UT (1) área operacional de 55 a 75 m<sup>2</sup> - processamento de até 0,25 ton./dia;
- UT (2) área operacional de 80 a 100 m<sup>2</sup> - processamento de 0,25 a 0,6 ton./dia;
- UT (3) área operacional de 180 a 200 m<sup>2</sup> - processamento de 0,6 a 1 ton./dia;
- UT (4) área operacional de 400 a 450 m<sup>2</sup> - processamento de 1 a 2 ton./dia.

O detalhamento do projeto executivo de uma Unidade de Triagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto estrutural;
- Projeto hidrossanitário;
- Projeto elétrico;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário, banheiros etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos;
- Projeto de implantação da coleta seletiva;
- Cadastro de catadores de materiais recicláveis;
- Projeto de capacitação e inclusão de catadores recicláveis.

#### **11.5.POSTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RCC, VOLUMOSOS E REICLÁVEIS E PODAS**

Os Postos de Entrega Voluntária - PEV são unidades propostas para a zona urbana dos municípios com o objetivo de receber os resíduos da construção civil (RCC), decorrentes da aplicação das Resoluções CONAMA Nº 307/02 e Nº 448/12, de pequenos geradores, dos resíduos recicláveis (RR), e dos resíduos volumosos a exemplo de móveis, eletroeletrônicos etc.

As cargas máximas diárias a serem recebidas nestas instalações serão de 1,0 m<sup>3</sup>, entregues por geradores e transportadores de pequeno porte de RCC. Nestas unidades também poderão patrocinar o retorno destes rejeitos ao próprio setor (facilmente reaproveitados na forma de agregados), com a triagem, estocagem e transbordo de pequenos volumes dos resíduos sólidos especificados acima.

Neste estudo foi visualizada a adoção destas unidades com dois enfoques diferentes, concebendo o PEV Central e o PEV Simples. Ambos dependerão do porte do sistema de gerenciamento do manejo de RCC e Volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112) e consequentemente da população urbana e da produção de resíduos sólidos.

O PEV Central será composto por um PEV Simples e uma Área de Transbordo e Triagem - ATT com objetivo de atender os municípios de pequeno porte, cujos recursos financeiros sejam limitados para a adoção de tecnologias mais sofisticadas. A área terá em média 600m<sup>2</sup>, de modo a ter diversas microestruturas (caixas estacionárias, baias, dentre outras) para dinamizar a unidade e a revalorização dos diversos tipos de resíduos sólidos nelas dispostos.

Já o PEV Simples será utilizado para compor um modelo de gerenciamento mais amplo de manejo de RCC, cujo volume de resíduos seja maior e onde a rede de fluxo de resíduos exija a necessidade de mais unidades implantadas no município. A título de exemplo, acredita-se que nos municípios maiores, a adoção de vários PEV, espacialmente distribuídos aliados a ações de educação ambiental, traz resultados bastante positivos ao gerenciamento dos RCC. Assim os PEV Simples podem ser empregados junto com o PEV Central (quando da necessidade de ampliação do sistema de gerenciamento), a uma área de transbordo ou vinculados ao aterro de inertes de RCC, nestes últimos poderão ter área relativamente maior, pois atenderão municípios de grande porte.

As unidades propostas deverão ser implantadas em áreas delimitadas, com acesso e disponibilidade de espaço para manobra de veículos de médio porte, que realizem o transporte e a descarga de produções, bem como aos equipamentos pertencentes ao serviço de coleta.

Deve ainda ser previsto o uso de equipamentos para o espalhamento ou a remoção de quantidades compatíveis de rejeitos, que serão encaminhadas para a central de tratamento final, por meio do serviço de coleta concentrada do município.

A população deverá ser orientada a dispor o RCC nos PEV de RCC e Volumosos, nos locais determinados dentro do espaço físico do PEV para armazenamento temporário. Caso haja necessidade utilizar o RCC diretamente para recomposição e nivelamento do terreno do PEV ou transportado para outros locais.

Quando os resíduos da construção civil não puderem ser utilizados nos próprios PEV, seja pela inadequação de sua composição (não servindo de imediato ao emprego na recomposição do terreno), ou pelo excesso de quantidade acumulada, os mesmos deverão ser retirados e encaminhados para os locais de destinação e disposição final deste tipo de resíduos sólidos.

Os PEV de RCC e volumosos se constituirão de área cercada com pátio para recebimento de materiais, baias e contêineres para armazenamento temporários dos resíduos sólidos, área de circulação para manobra de veículos, infraestrutura administrativa com guarita de vigilância, banheiros e vestiários.

Os PEV Central, além de toda infraestrutura do PEV Simples terá uma área para transbordo e triagem dos resíduos da construção civil.

O detalhamento do projeto executivo de um PEV de RCC e Volumosos deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Urbanismo e paisagismo;
- Projeto de obras complementares, incluindo guaritas, cercas, defensas;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

#### **11.6.ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a Área de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil (ATT) constitui de área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para a destinação e disposição adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.112/04).

De modo geral, a ATT, assim como alguns aterros de RCC a serem propostos, deve abranger o processamento e beneficiamento destes resíduos sólidos de modo a aproveitá-los de forma mais eficiente. Estas áreas serão utilizadas como centrais para o melhor gerenciamento da logística de transporte dos RCC no ambiente urbano e para o ganho de escala necessária para favorecer o beneficiamento dos mesmos.

Estas unidades poderão ser compostas também com áreas para implantação de unidade de beneficiamento dos resíduos sólidos, classe I. Estas unidades de beneficiamento poderão ser fixas, no caso de grande geração deste tipo de resíduo sólido ou móvel para quantidades menores e também para atender outros municípios. Neste estudo a proposição é de construção de ATT simples. A instalação de equipamentos para o beneficiamento deverá ser feita após estudo específico da caracterização física do RCC do município ou conjunto de municípios que poderão utilizar o equipamento de forma associada.

O projeto executivo de uma Área de Transbordo e Triagem de RCC deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Urbanismo e paisagismo;
- Projeto de obras complementares, incluindo guaritas, cercas, defensas;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos se for o caso.

## **11.7.ATERRO DE RCC INERTES**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) o Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes constitui-se de área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA Nº 307/02 e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113/04).

Propostos em alguns municípios, os aterros de RCC são vinculados diretamente a uma demanda significativa desse tipo de resíduo sólido, seccionando a destinação final do material recolhido para as unidades específicas de acondicionamento dos mesmos. Sendo assim, a adoção desse tipo de solução, implica em um aprimoramento do tratamento do RCC, de forma diferenciada, nos municípios em que a solução é adotada.

Levando-se em consideração a capacidade do aterro, este pode ser compartilhado com os municípios próximos, sem deixar de ponderar a viabilidade do compartilhamento, em relação à quantidade de resíduos de RCC e volumosos, acondicionados nos PEV e ATT.

A instalação é precedida de estudos semelhantes ao da construção de aterros sanitários convencionais, como:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Aquisição de equipamentos;
- Treinamento e supervisão técnica da operação.

## **11.8.ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE**

Segundo a norma NBR 15.849 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2010), aterro sanitário para disposição no solo de até vinte ton. por dia de resíduos sólidos urbanos em que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema possa ser simplificada, reduzindo os elementos de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Os ASPP podem ser concebidos para execução em valas, em trincheiras, mediante escavação do solo, execução em encostas, aproveitando desníveis existentes ou execução em área quando não for possível a escavação do terreno, depositando os resíduos sólidos, em camadas, sobre o solo existente.

O local de implantação do ASPP deverá obedecer às diretrizes para localização e os critérios para seleção de área descrita na NBR - 15.849/10 além dos demais critérios determinados pelo órgão ambiental licenciador que poderá ser municipal, estadual e federal.

O ASPP proposto também terá área para implantação de unidades de compostagem para prever a redução dos componentes orgânicos a serem aterrados e para buscar alternativas de reutilização dos resíduos, conseqüentemente ampliando a vida útil do equipamento.

A tecnologia foi adotada para atender a demanda populacional do município ou do compartilhamento proposto, respeitando o limite de 40.000 hab. (o que corresponde à produção diária de 20 ton. , conforme explicitado na Norma Técnica supracitada). Outrora, na existência de um aterro simplificado, propõe-se sua requalificação, obedecendo aos critérios da NBR - 15.849/10 como forma de adequá-lo às necessidades atuais e futuras.

O projeto prevê a projeção da população e de resíduos sólidos para um horizonte de 30 anos, de modo a garantir um período de vida útil capaz de garantir sustentabilidade econômica em prol dos investimentos e gastos operacionais envolvidos na utilização da tecnologia. O compartilhamento desta unidade com diversos municípios corrobora a questão dos custos, já que diminui os valores unitários de implantação e operação, em detrimento do maior contingente populacional que a tecnologia irá atender.

As unidades de disposição final ambientalmente adequada correspondem à última etapa no processo de gerenciamento dos RSU. Considerando-se o bom funcionamento das etapas anteriores, aos aterros são destinados apenas os rejeitos dos processos de triagem em geral.

No entanto, os municípios ao adotarem as soluções tecnológicas aqui apresentadas, necessitam de um período de adaptação para que possam cumprir todas as etapas de forma adequada. Portanto, na fase inicial do processo de adoção de um aterro sanitário, este pode receber, eventualmente, resíduos sólidos que não passaram por nenhum processo de triagem.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos sólidos com seus respectivos sistemas de drenagem de biogás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;
- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

## **11.9.ATERRO SANITÁRIO CONVENCIONAL**

Segundo a norma NBR 8.419 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1984), aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho e em intervalos menores se necessário.

Da mesma forma que no ASPP, para esta tecnologia prevê-se a projeção da população e de resíduos sólidos para um horizonte de 30 anos, de modo a garantir um período de vida útil capaz de garantir sustentabilidade econômica em prol dos investimentos e gastos operacionais envolvidos na utilização da tecnologia. Como envolve mais aspectos de proteção ao meio ambiente, visando diminuir os impactos ambientais causados pela disposição de resíduos sólidos, o ASC é indicado para faixas populacionais maiores cujo volume de produção seja grande e cuja emergência por uma alternativa adequada para resolução da disposição final adequada seja mais evidente.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação de um Aterro Sanitário Convencional deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos com seus respectivos sistemas de drenagem de biogás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;
- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de sistemas de tratamentos do lixiviado;
- Projeto de recuperação e/ou queima de biogás;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Aquisição de equipamentos.

## **11.10. ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (ET)**

As Estações de Transbordo próximas ao centro de massa de geração de resíduos, otimizam diversos custos, em especial aqueles relacionados à logística de transportes, pois os veículos utilizados podem realizar a descarga e retornar rapidamente para completar o roteiro de coleta.

Os resíduos são transportados até as referidas estações, e posteriormente, encaminhados aos aterros sanitários com o auxílio de veículos de maior porte.

A capacidade dos veículos utilizados para realização do transporte entre a Estação de Transbordo e os aterros sanitários deverá ser de pelo menos três vezes a carga de um caminhão de coleta (IBAM, 2001).

Para que haja viabilidade econômica na implantação de estações de transbordo, os valores práticos indicam uma distância de aproximadamente 8 km, caso os veículos utilizados para coleta sejam caminhões convencionais e entre 12 e 25 km, para caminhões compactadores.

Já segundo o IBAM (2001) as estações de transferência são implantadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km.

O transporte de resíduo sólido recolhido pelo serviço coleta até a destinação final pode ser efetuado pelos próprios veículos coletores ou por veículos específicos utilizados, especialmente, para o transporte dos resíduos sólidos. Esta última alternativa é utilizada quando, a partir de determinados limites físicos da cidade, as distâncias até a área da disposição final são longas ou quando a duração do seu trajeto for elevada.

As estações de transbordo adotadas de acordo com as especificações desse estudo, também podem ter vinculadas, tanto às Unidades de Triagem, quanto a de compostagem, otimizando o aproveitamento dos resíduos sólidos das mesmas.

A área média adotada para a implantação de uma Estação de Transbordo é de 1.500 m<sup>2</sup>. Porém, é necessária a análise das especificidades de cada município e/ou arranjo, para identificar a viabilidade da instalação nesses moldes. Entretanto, em virtude da maior capacidade da ET desse porte, em alguns arranjos, esta pode ser compartilhada entre os municípios, bem como no caso de haver mais de uma ET no mesmo arranjo, onde tanto a área, quanto os equipamentos utilizados na operação da mesma, podem ser compartilhados em favor das melhorias logísticas e financeiras proporcionadas.

Em determinados arranjos territoriais, a adoção de ET, baseada na distância dos municípios em relação ao município sede, ocorre em cidades com números populacionais e de produção de resíduos sólidos, pouco significativos. No entanto, ao analisar os custos, este tipo de solução se mostra mais viável que a adoção de um aterro sanitário no município, justificando a implantação da ET. A utilização da Estação de Transbordo apresenta custo inviável em comparação ao transporte direto, mesmo que a distância seja pouco maior que o usual.

As ET em geral, obedecem aos mesmos parâmetros de implantação das demais soluções tecnológicas, a exemplo da geração de resíduos sólidos e viabilidade técnica e financeira. A unidade proposta neste estudo poderá ter uma unidade de compostagem para destinação da fração orgânica dos resíduos sólidos do município sede da Estação de Transbordo. A inclusão desta unidade na Estação de Transbordo deverá ser definida, quando da implantação da mesma, considerando a caracterização dos resíduos sólidos dos municípios sede da Estação de Transbordo.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação da Estação de Transbordo com as unidades de compostagem e triagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;



- Serviços topográficos e geotécnicos;
- Terraplenagem;
- Urbanismo e Paisagismo;
- Projeto geométrico;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Capacitação de operadores;
- Licenciamento ambiental;
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

A seguir são apresentadas a descrição e alguns aspectos do funcionamento das unidades propostas.

#### **11.11. ENCERRAMENTO E/OU REMEDIAÇÃO DE LIXÃO**

A disposição final em vazadouros a céu aberto (lixão) incorre em diversos problemas de saúde pública, a exemplo da proliferação de vetores de doenças, além da geração de maus odores.

Acrescenta-se aqui, com grande relevância, os problemas ambientais decorrentes, tais como: a poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais devido à infiltração do chorume; o descontrole acerca dos tipos de resíduos sólidos que são lançados nestes locais, elevando-se o grau de periculosidade; a presença de animais e de pessoas sem a utilização de equipamentos de proteção individual.

O projeto de encerramento do lixão contempla os seguintes aspectos: levantamento topográfico; investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica; avaliação do sistema de drenagem de águas pluviais; elaboração de relatório de investigação confirmatória de contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais. Já a remediação, contempla além dos itens supracitados, o monitoramento de água e de gases; realização de diagnósticos contemplando monitoramento dos corpos hídricos superficiais e freáticos para identificar qualquer tipo de alteração proveniente da disposição inadequada; dentre outros aspectos.

Na proposta de regionalização da gestão dos resíduos sólidos, a decisão de encerrar a operação destes locais compreende ações intermediárias definidas em um projeto de remediação da área, contempladas por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, o qual deverá atender aos pré-requisitos de adequação ambiental como: eliminação do fogo e da fumaça, conformação da massa de resíduos sólidos, desratização, monitorização geotécnica da área, readequação paisagística, dentre outras.

Visando a redução dos impactos ambientais, propõe-se também a remediação, que consiste, inicialmente no transporte do volume do resíduo sólido para uma célula específica no aterro sanitário, a qual será contemplada com cobertura final de espessura total de 1,0m. Insere-se no projeto de remediação de lixão: limpeza da área onde será implantada a célula sanitária; localização e terraplenagem da célula, conforme projeto; implantação da camada de impermeabilização “Liner” mineral de 0,30m; remoção dos resíduos sólidos para a célula

específica; recobrimento da célula assim formada, com material de cobertura, composto de uma camada de solo de 0,80m de espessura recoberta por mais de 0,20m de solo orgânico e plantio de vegetação; desvio das águas pluviais que precipitarem sobre esta cobertura e circunvizinhas, por um sistema de drenagem superficial a ser construído sobre a célula e em seu entorno, para evitar infiltrações sobre o depósito e, conseqüente produção de chorume.

Para tanto, deverá haver cadastro dos catadores, desenvolvimento de estudos topográficos, geotécnicos, caracterização físico-química dos resíduos sólidos, terraplanagem, dreno de percolado e tratamento de gás, revegetação, cercamento e identificação da área, plano de monitoramento e obra.

## **11.12. REQUALIFICAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO**

No contexto da proposta de regionalização a requalificação de aterro sanitário, abrange o processo de adequação dos aterros existentes, de modo a habilitá-los à condição mais desejável possível, para aumento da quantidade de resíduo sólido a ser disposta, objetivando assegurar aspectos favoráveis que garantam a permanência da sua vida útil. Esta solução é extremamente pertinente, em especial, quando observados os diversos aterros sanitários com problemas ambientais e de operação necessitando, portanto, de recuperação e se for o caso ampliação para atender outros municípios.

O processo de requalificação demandará um diagnóstico local para identificar os problemas, dentre eles os sanitários, ambientais e operacionais existentes, a fim de propor alternativas.

Como aspectos ambientais são mencionadas drenagem de águas pluviais, abrangendo o isolamento da área de contribuição de águas superficiais do aterro; drenagem subterrânea nos locais com nível d'água raso; separação das águas superficiais (não contaminadas) das águas que percolam pelo aterro (contaminadas); drenagem de biogás e percolado da massa de resíduo sólido, por meio da abertura de valas na massa de resíduos sólidos para a instalação de drenos de percolado e de gás; arborização em torno da área, por meio do plantio de árvores e arbustos de pequeno e médio porte, preferencialmente nativas, para isolamento visual, evitando impactos visuais negativos ao público externo e otimização da dispersão vertical do gás e odores; cuidados para evitar a contaminação das águas subterrâneas, a exemplo da impermeabilização basal.

O detalhamento do projeto executivo de requalificação e ampliação deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos sólidos com seus respectivos sistemas de drenagem de gás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;
- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de sistemas de tratamentos do lixiviado;
- Projeto de recuperação e/ou queima de gás;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;

- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Cadastro de catadores de materiais recicláveis;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação.

Aterros sanitários que são operados em condições sanitárias favoráveis poderão ser ampliados para uma perspectiva futura de compartilhamento, caso seja encontrada área disponível no local. A mesma lógica é aplicável aos aterros sanitários com problemas sanitários e ambientais, todavia nestes casos a ampliação é precedida de recuperação, para posterior ampliação.

Os aterros simplificados, quando forem ampliados os projetos deverão obedecer a Norma Técnica da ABNT para aterros sanitários de pequeno porte - ASPP, NBR - 15.849/10.

### **11.13. UNIDADE DE COMPOSTAGEM**

A Unidade de Compostagem (UC) é a instalação onde se processa os resíduos sólidos orgânicos para promover sua bioestabilização por meio de compostagem aeróbia, que consiste no processo biológico em que microrganismos transformam matéria orgânica (estrume, folhas, papel e restos de comida) em material fisicamente semelhante ao solo (chamado composto).

O processo de compostagem, por meio da redução da matéria orgânica encontrada no RSU, contribui para redução do resíduo sólido destinado ao aterro sanitário. O composto produzido pode ser utilizado como biofertilizante para produção agrícola; reciclagem de nutrientes para o solo; eliminação de patógenos e economia de tratamento de efluentes.

A unidade deve processar apenas resíduos domiciliares, comerciais e de podas e jardins, desde que devidamente triturados. A infraestrutura compreende: pátio de recepção com cobertura, (resíduos sólidos são encaminhados, de preferência, por gravidade), trituração mecânica, pátio para biodegradação das leiras, com área necessária para acomodar no mínimo por três meses o composto, drenagem externa para água pluvial, drenagem interna de lixiviado e tratamento por meio da lagoa de estabilização. Em unidades inferiores à recepção de 20 ton. diária a operação deve, preferencialmente, ocorrer manualmente para evitar gastos energéticos.

Neste estudo, as unidades de compostagem, encontram vinculadas às soluções de aterro sanitário, independentemente do porte do município e em virtude da sua própria funcionalidade, de promover um reaproveitamento dos resíduos orgânicos que seriam destinados aos aterros.

Em relação à implantação da unidade de compostagem têm-se como requisitos:

- e) o investimento, que dependerá da escolha de alternativa de processo, a qual dependerá da escala do problema;
- f) as despesas operacionais, as quais serão imprecisas e variáveis, independentemente do processo considerado;
- g) espaço físico, baseando-se no volume de resíduos sólidos a serem processados, levando em consideração a topografia do local, o nível de reciclagem, o sistema de tratamento dos efluentes e instalações adicionais existentes;

- h) implantação na mesma área do aterro sanitário, quando possível, visando compartilhar a infraestrutura dos equipamentos, observando os demais critérios para seleção de glebas destinadas a implantação de UC.

O detalhamento do projeto executivo de uma unidade de compostagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário, etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Cadastro de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos atribui a compostagem ao serviço público

Art. 36. 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:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

**II - estabelecer sistema de coleta seletiva;**

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - 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;

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

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, 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.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

#### **11.14. UNIDADE DE TRIAGEM**

Unidade de Triagem (UT) é o conjunto das edificações e instalações destinadas ao manejo de resíduos sólidos, tendo como principal objetivo a separação dos materiais possíveis de serem

reciclados da massa de RSU coletados regularmente, que inclui toda a parte de resíduos domésticos, comerciais, de feiras e de varrição.

Com o propósito de viabilizar o retorno e reaproveitamento na cadeia produtiva dos materiais recicláveis e diminuir a quantidade de resíduos sólidos direcionados para disposição final atendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), propõe-se a utilização da Unidade de Triagem.

A implementação da coleta seletiva e de postos de entrega voluntária de resíduos recicláveis, facilita o processo de triagem, gerando bons resultados na reciclagem a partir do estudo da geração total de RSU produzidos e da logística adequada.

Quanto aos parâmetros empregados no dimensionamento das Unidades de Triagem são aqueles referentes às características dos resíduos domiciliares e comerciais, volume e peso produzido diariamente e a sua composição gravimétrica. Em relação ao volume tem-se que é necessário segundo o documento intitulado “Termo de Referência de Projeto Básico e Executivo completo de Galpão de Triagem para coleta seletiva do Ministério das Cidades” encontrado no site do Ministério das Cidades ([http://www.cidades.gov.br/index, php/bibliotecasaneamento](http://www.cidades.gov.br/index.php/bibliotecasaneamento) - termo de referencia).

- UT (1) área operacional de 55 a 75 m<sup>2</sup> - processamento de até 0,25 ton./dia;
- UT (2) área operacional de 80 a 100 m<sup>2</sup> - processamento de 0,25 a 0,6 ton./dia;
- UT (3) área operacional de 180 a 200 m<sup>2</sup> - processamento de 0,6 a 1 ton./dia;
- UT (4) área operacional de 400 a 450 m<sup>2</sup> - processamento de 1 a 2 ton./dia.

O detalhamento do projeto executivo de uma Unidade de Triagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto estrutural;
- Projeto hidrossanitário;
- Projeto elétrico;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário, banheiros etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos;
- Projeto de implantação da coleta seletiva;
- Cadastro de catadores de materiais recicláveis;
- Projeto de capacitação e inclusão de catadores recicláveis.

### **11.15. POSTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RCC, VOLUMOSOS E RECICLÁVEIS E PODAS**

Os Postos de Entrega Voluntária - PEV são unidades propostas para a zona urbana dos municípios com o objetivo de receber os resíduos da construção civil (RCC), decorrentes da aplicação das Resoluções CONAMA N° 307/02 e N° 448/12, de pequenos geradores, dos resíduos recicláveis (RR), e dos resíduos volumosos a exemplo de móveis, eletroeletrônicos etc.

As cargas máximas diárias a serem recebidas nestas instalações serão de 1,0 m<sup>3</sup>, entregues por geradores e transportadores de pequeno porte de RCC. Nestas unidades também poderão patrocinar o retorno destes rejeitos ao próprio setor (facilmente reaproveitados na forma de agregados), com a triagem, estocagem e transbordo de pequenos volumes dos resíduos sólidos especificados acima.

Neste estudo foi visualizada a adoção destas unidades com dois enfoques diferentes, concebendo o PEV Central e o PEV Simples. Ambos dependerão do porte do sistema de gerenciamento do manejo de RCC e Volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112) e consequentemente da população urbana e da produção de resíduos sólidos.

O PEV Central será composto por um PEV Simples e uma Área de Transbordo e Triagem - ATT com objetivo de atender os municípios de pequeno porte, cujos recursos financeiros sejam limitados para a adoção de tecnologias mais sofisticadas. A área terá em média 600m<sup>2</sup>, de modo a ter diversas microestruturas (caixas estacionárias, baias, dentre outras) para dinamizar a unidade e a revalorização dos diversos tipos de resíduos sólidos nelas dispostos.

Já o PEV Simples será utilizado para compor um modelo de gerenciamento mais amplo de manejo de RCC, cujo volume de resíduos seja maior e onde a rede de fluxo de resíduos exija a necessidade de mais unidades implantadas no município. A título de exemplo, acredita-se que nos municípios maiores, a adoção de vários PEV, espacialmente distribuídos aliados a ações de educação ambiental, traz resultados bastante positivos ao gerenciamento dos RCC. Assim os PEV Simples podem ser empregados junto com o PEV Central (quando da necessidade de ampliação do sistema de gerenciamento), a uma área de transbordo ou vinculados ao aterro de inertes de RCC, nestes últimos poderão ter área relativamente maior, pois atenderão municípios de grande porte.

As unidades propostas deverão ser implantadas em áreas delimitadas, com acesso e disponibilidade de espaço para manobra de veículos de médio porte, que realizem o transporte e a descarga de produções, bem como aos equipamentos pertencentes ao serviço de coleta.

Deve ainda ser previsto o uso de equipamentos para o espalhamento ou a remoção de quantidades compatíveis de rejeitos, que serão encaminhadas para a central de tratamento final, por meio do serviço de coleta concentrada do município.

A população deverá ser orientada a dispor o RCC nos PEV de RCC e Volumosos, nos locais determinados dentro do espaço físico do PEV para armazenamento temporário. Caso haja necessidade utilizar o RCC diretamente para recomposição e nivelamento do terreno do PEV ou transportado para outros locais.

Quando os resíduos da construção civil não puderem ser utilizados nos próprios PEV, seja pela inadequação de sua composição (não servindo de imediato ao emprego na recomposição do

terreno), ou pelo excesso de quantidade acumulada, os mesmos deverão ser retirados e encaminhados para os locais de destinação e disposição final deste tipo de resíduos sólidos.

Os PEV de RCC e volumosos se constituirão de área cercada com pátio para recebimento de materiais, baias e contêineres para armazenamento temporários dos resíduos sólidos, área de circulação para manobra de veículos, infraestrutura administrativa com guarita de vigilância, banheiros e vestiários.

Os PEV Central, além de toda infraestrutura do PEV Simples terá uma área para transbordo e triagem dos resíduos da construção civil.

O detalhamento do projeto executivo de um PEV de RCC e Volumosos deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Urbanismo e paisagismo;
- Projeto de obras complementares, incluindo guaritas, cercas, defensas;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

#### **11.16. ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RCC**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a Área de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil (ATT) constitui de área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para a destinação e disposição adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.112/04).

De modo geral, a ATT, assim como alguns aterros de RCC a serem propostos, deve abranger o processamento e beneficiamento destes resíduos sólidos de modo a aproveitá-los de forma mais eficiente. Estas áreas serão utilizadas como centrais para o melhor gerenciamento da logística de transporte dos RCC no ambiente urbano e para o ganho de escala necessária para favorecer o beneficiamento dos mesmos.

Estas unidades poderão ser compostas também com áreas para implantação de unidade de beneficiamento dos resíduos sólidos, classe I. Estas unidades de beneficiamento poderão ser fixas, no caso de grande geração deste tipo de resíduo sólido ou móvel para quantidades menores e também para atender outros municípios. Neste estudo a proposição é de construção de ATT simples. A instalação de equipamentos para o beneficiamento deverá ser feita após estudo específico da caracterização física do RCC do município ou conjunto de municípios que poderão utilizar o equipamento de forma associada.

O projeto executivo de uma Área de Transbordo e Triagem de RCC deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;

- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Urbanismo e paisagismo;
- Projeto de obras complementares, incluindo guaritas, cercas, defensas;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Licenciamento ambiental (situação);
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos se for o caso.

### **11.17. ATERRO DE RCC INERTES**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) o Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes constitui-se de área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA N° 307/02 e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113/04).

Propostos em alguns municípios, os aterros de RCC são vinculados diretamente a uma demanda significativa desse tipo de resíduo sólido, seccionando a destinação final do material recolhido para as unidades específicas de acondicionamento dos mesmos. Sendo assim, a adoção desse tipo de solução, implica em um aprimoramento do tratamento do RCC, de forma diferenciada, nos municípios em que a solução é adotada.

Levando-se em consideração a capacidade do aterro, este pode ser compartilhado com os municípios próximos, sem deixar de ponderar a viabilidade do compartilhamento, em relação à quantidade de resíduos de RCC e volumosos, acondicionados nos PEV e ATT.

A instalação é precedida de estudos semelhantes ao da construção de aterros sanitários convencionais, como:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Aquisição de equipamentos;
- Treinamento e supervisão técnica da operação.

### **11.18. ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE**

Segundo a norma NBR 15.849 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2010), aterro sanitário para disposição no solo de até vinte ton. por dia de resíduos sólidos urbanos em



que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema possa ser simplificada, reduzindo os elementos de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Os ASPP podem ser concebidos para execução em valas, em trincheiras, mediante escavação do solo, execução em encostas, aproveitando desníveis existentes ou execução em área quando não for possível a escavação do terreno, depositando os resíduos sólidos, em camadas, sobre o solo existente.

O local de implantação do ASPP deverá obedecer às diretrizes para localização e os critérios para seleção de área descrita na NBR - 15.849/10 além dos demais critérios determinados pelo órgão ambiental licenciador que poderá ser municipal, estadual e federal.

O ASPP proposto também terá área para implantação de unidades de compostagem para prever a redução dos componentes orgânicos a serem aterrados e para buscar alternativas de reutilização dos resíduos, conseqüentemente ampliando a vida útil do equipamento.

A tecnologia foi adotada para atender a demanda populacional do município ou do compartilhamento proposto, respeitando o limite de 40.000 hab. (o que corresponde à produção diária de 20 ton. , conforme explicitado na Norma Técnica supracitada). Outrora, na existência de um aterro simplificado, propõe-se sua requalificação, obedecendo aos critérios da NBR - 15.849/10 como forma de adequá-lo às necessidades atuais e futuras.

O projeto prevê a projeção da população e de resíduos sólidos para um horizonte de 30 anos, de modo a garantir um período de vida útil capaz de garantir sustentabilidade econômica em prol dos investimentos e gastos operacionais envolvidos na utilização da tecnologia. O compartilhamento desta unidade com diversos municípios corrobora a questão dos custos, já que diminui os valores unitários de implantação e operação, em detrimento do maior contingente populacional que a tecnologia irá atender.

As unidades de disposição final ambientalmente adequada correspondem à última etapa no processo de gerenciamento dos RSU. Considerando-se o bom funcionamento das etapas anteriores, aos aterros são destinados apenas os rejeitos dos processos de triagem em geral.

No entanto, os municípios ao adotarem as soluções tecnológicas aqui apresentadas, necessitam de um período de adaptação para que possam cumprir todas as etapas de forma adequada. Portanto, na fase inicial do processo de adoção de um aterro sanitário, este pode receber, eventualmente, resíduos sólidos que não passaram por nenhum processo de triagem.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos sólidos com seus respectivos sistemas de drenagem de biogás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;

- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

### **11.19. ATERRO SANITÁRIO CONVENCIONAL**

Segundo a norma NBR 8.419 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1984), aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho e em intervalos menores se necessário.

Da mesma forma que no ASPP, para esta tecnologia prevê-se a projeção da população e de resíduos sólidos para um horizonte de 30 anos, de modo a garantir um período de vida útil capaz de garantir sustentabilidade econômica em prol dos investimentos e gastos operacionais envolvidos na utilização da tecnologia. Como envolve mais aspectos de proteção ao meio ambiente, visando diminuir os impactos ambientais causados pela disposição de resíduos sólidos, o ASC é indicado para faixas populacionais maiores cujo volume de produção seja grande e cuja emergência por uma alternativa adequada para resolução da disposição final adequada seja mais evidente.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação de um Aterro Sanitário Convencional deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Projeto geométrico de conformação das células de resíduos com seus respectivos sistemas de drenagem de biogás, percolados e águas superficiais;
- Projeto de exploração de jazidas de solos para material de cobertura;
- Projeto de áreas de descarte de solo excedente;
- Projeto de operação diária/mensal do aterro sanitário, definindo-se coberturas temporárias e definitivas nas células acabadas;
- Projeto de sistemas de tratamentos do lixiviado;
- Projeto de recuperação e/ou queima de biogás;
- Projeto de monitoramento geotécnico e ambiental;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Licenciamento ambiental;
- Aquisição de equipamentos.

## **11.20. ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (ET)**

As Estações de Transbordo próximas ao centro de massa de geração de resíduos, otimizam diversos custos, em especial aqueles relacionados à logística de transportes, pois os veículos utilizados podem realizar a descarga e retornar rapidamente para completar o roteiro de coleta.

Os resíduos são transportados até as referidas estações, e posteriormente, encaminhados aos aterros sanitários com o auxílio de veículos de maior porte.

A capacidade dos veículos utilizados para realização do transporte entre a Estação de Transbordo e os aterros sanitários deverá ser de pelo menos três vezes a carga de um caminhão de coleta (IBAM, 2001).

Para que haja viabilidade econômica na implantação de estações de transbordo, os valores práticos indicam uma distância de aproximadamente 8 km, caso os veículos utilizados para coleta sejam caminhões convencionais e entre 12 e 25 km, para caminhões compactadores.

Já segundo o IBAM (2001) as estações de transferência são implantadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km.

O transporte de resíduo sólido recolhido pelo serviço coleta até a destinação final pode ser efetuado pelos próprios veículos coletores ou por veículos específicos utilizados, especialmente, para o transporte dos resíduos sólidos. Esta última alternativa é utilizada quando, a partir de determinados limites físicos da cidade, as distâncias até a área da disposição final são longas ou quando a duração do seu trajeto for elevada.

As estações de transbordo adotadas de acordo com as especificações desse estudo, também podem ter vinculadas, tanto às Unidades de Triagem, quanto a de compostagem, otimizando o aproveitamento dos resíduos sólidos das mesmas.

A área média adotada para a implantação de uma Estação de Transbordo é de 1.500 m<sup>2</sup>. Porém, é necessária a análise das especificidades de cada município e/ou arranjo, para identificar a viabilidade da instalação nesses moldes. Entretanto, em virtude da maior capacidade da ET desse porte, em alguns arranjos, esta pode ser compartilhada entre os municípios, bem como no caso de haver mais de uma ET no mesmo arranjo, onde tanto a área, quanto os equipamentos utilizados na operação da mesma, podem ser compartilhados em favor das melhorias logísticas e financeiras proporcionadas.

Em determinados arranjos territoriais, a adoção de ET, baseada na distância dos municípios em relação ao município sede, ocorre em cidades com números populacionais e de produção de resíduos sólidos, pouco significativos. No entanto, ao analisar os custos, este tipo de solução se mostra mais viável que a adoção de um aterro sanitário no município, justificando a implantação da ET. A utilização da Estação de Transbordo apresenta custo inviável em comparação ao transporte direto, mesmo que a distância seja pouco maior que o usual.

As ET em geral, obedecem aos mesmos parâmetros de implantação das demais soluções tecnológicas, a exemplo da geração de resíduos sólidos e viabilidade técnica e financeira. A unidade proposta neste estudo poderá ter uma unidade de compostagem para destinação da fração orgânica dos resíduos sólidos do município sede da Estação de Transbordo. A inclusão desta unidade na Estação de Transbordo deverá ser definida, quando da implantação da mesma, considerando a caracterização dos resíduos sólidos dos municípios sede da Estação de Transbordo.

O detalhamento do projeto executivo para a implantação da Estação de Transbordo com as unidades de compostagem e triagem deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Estudo de seleção de área;
- Estudo de viabilidade do empreendimento;
- Projeto de infraestrutura de acesso e circulação;
- Serviços topográficos e geotécnicos;
- Terraplenagem;
- Urbanismo e Paisagismo;
- Projeto geométrico;
- Projeto elétrico e hidrossanitário;
- Projeto de obras complementares, incluindo edificações (escritório, refeitório, vestiário etc.), balança, cercas, defensas e guaritas;
- Capacitação de operadores;
- Licenciamento ambiental;
- Manual de operação;
- Aquisição de equipamentos.

## **12. PARÂMETROS E CRITÉRIOS**

Conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, (Lei Nº 12.305/2010 no art.7º), foram considerados alguns princípios norteadores, conforme citados anteriormente para gestão regionalizada. De modo geral estes devem direcionar as ações e critérios de aplicação por parte dos gestores municipais a saber:

- A minimização da geração de resíduos sólidos;
- A segregação dos resíduos a partir da origem;
- A reciclagem da fração orgânica dos resíduos sólidos;
- A revalorização dos componentes recicláveis;
- A destinação/tratamento próxima da geração.

Para subsidiar tecnicamente o estudo de regionalização foram caracterizados os parâmetros, definidos por meio de variáveis que podem interferir em qualquer fase do processo.

### **12.1. PARÂMETROS UTILIZADOS**

Os oito parâmetros utilizados para subsidiar os critérios de aplicação para formação dos Arranjos territoriais nas unidades regionais do Estado são descritos a seguir.

**População Urbana:** foi adotada como parâmetro considerando-se que a maior parcela da geração de resíduos sólidos nos municípios paraibanos se concentra em áreas urbanas, as quais apresentam maior densidade populacional.

**Unidade Regional:** A definição de unidades territoriais permite estabelecer uma estratégia de integração entre atores sociais, comunidades rurais, mercados e órgãos públicos de intervenção, dentre outros.

**Malha Rodoviária:** constitui outro parâmetro importante, visto que a qualidade das vias de acesso representa uma variável imprescindível para a eficiência do sistema de transporte, uma área chave dentro da logística.

**Distância Média entre Sedes Municipais:** tomada entre as sedes dos municípios de uma região e aquela do município considerado sede da unidade regional, com o objetivo de identificar a viabilidade do compartilhamento de unidades de tratamento e disposição final.

**Produção de Resíduos:** a determinação da produção total de resíduos de cada município é de fundamental importância para o dimensionamento de unidades componentes do sistema, notadamente a disposição final.

**Relevo:** também foi tomado como parâmetro indireto neste estudo, uma vez que o estado do Paraíba possui alguns acidentes geográficos que podem influenciar na localização de unidades de transbordo e aterros sanitários.

**Unidades de Conservação:** representando áreas ambientalmente protegidas, são variáveis importantes para a regionalização, sobretudo em estudos posteriores, que deverão definir condições para a localização do modelo tecnológico, a exemplo das áreas disponíveis para disposição final dos resíduos.

### **Oficinas de Trabalhos Regionais**

As Oficinas, realizadas em todas as unidades regionais, foram idealizadas e organizadas para possibilitar oportunidades de reflexão e exercício na formulação de uma proposta de gestão consorciada voltada à realidade regional. Como resultado, foram criados **cenários sugeridos** - a partir do esforço conjunto dos atores presentes (e, portanto interessados) nas oficinas regionais - e construídos mapas de cenários sugeridos (vide Relatório das Oficinas Regionais) - a partir de um aprofundamento das propostas individuais, alcançando consenso em grupos.

Nos Arranjos de Desenvolvimento, foram adotados critérios de aplicação para a formação dos arranjos regionais, onde estimula-se também, a proposição de unidades nestas áreas para melhor tratamento das questões relacionadas a resíduos sólidos. Como primeiro aspecto considerado no arranjo regional, além da escolha do município sede, a unidade de disposição final deve ser localizada no município que apresenta a maior geração de resíduos sólidos (sendo considerada a projeção para 2030). Nos casos em que a localização geográfica de outro município do arranjo se destacar como melhor alternativa, pode-se modificar este critério.

Com base na literatura, Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) e no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, Manual de Orientação elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, propõe-se os seguintes equipamentos/atividades nos municípios:

- Encerramento e Remediação de Lixão

Com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305/2010 enuncia em seu art. 15, § 5º, que deverá haver: *“metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;”*, desta forma considerando que a maioria dos Municípios do Estado da Paraíba tem como disposição final o vazadouro a céu aberto, propõe-se neste estudo o encerramento e remediação do local de disposição inadequada de todos os Municípios do Estado da Paraíba.

- Requalificação de Aterros Sanitários

Segundo a norma NBR 8.419 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1984),

*“aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à*

*segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho e em intervalos menores se necessário”.*

De forma a enquadrar-se na definição citada anteriormente, sugere-se a requalificação dos aterros que operam de forma inadequada nos Municípios do Estado da Paraíba.

- Unidade de Triagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), em seu art. 16, § 3º descreve que deverá haver - “*metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada*”, sendo propícia a instalação de Unidades de Triagem, porém estimou-se que esta deverá ser implementada em municípios com população superior a 10.000 hab. e nos municípios com população superior a 100.000 (hab.), adotar 1 unidade a cada 50.000 (hab.)

- PEV Central, PEV Simples e ATT.

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, do MMA do ano de 2012:

*“O Modelo tecnológico incentivado pelo MMA propõe a adequação da rede de instalações ao porte dos municípios, definindo o número de PEVs e Áreas de Triagem e Transbordo (ATTs) em função da população é, em municípios menores, agregando as duas funções em uma única instalação (PEV Central).”*

Com base nas definições do MMA, 2012 distribuíram-se as unidades da seguinte forma:

- PEV Central - Municípios com população até 25.000 (hab.);
- PEV Simples - Municípios com população acima de 25.000 (hab.): a cada 25.000 (hab.) serão contemplados com 1 PEV Simples;
- ATT - Municípios com população superior a 50.000 (hab.)

- Estação de Transbordo

Os municípios que estão a distância superior a 30 km do aterro sanitário (destinação final), deverão ser contemplados com uma Unidade de Triagem ou deverão levar seus resíduos para uma Estação de Transbordo localizada em outro município, desde que a distância entre eles não ultrapasse 60 km.

- Aterro de RCC

Adotar 01 unidade para população urbana acima de 100.000 hab., considerando a variação de 10% do total da mesma para mudança de solução.

- Aterro Sanitário de Pequeno Porte

Os Aterros Sanitários de Pequeno Porte (capazes de receber até 20 ton. diárias de resíduos), já considerados na legislação ambiental federal relativa ao licenciamento ambiental, e com uma norma já publicada, ABNT 15.849/10, é um do modelo tecnológico do aterro controlado, porém de pequeno porte. Municípios com população até 40.000 hab. serão contemplados com este aterro.

- Aterro Sanitário Convencional

Neste estudo, para população superior a 40.000 hab. propõe-se, como critério de aplicação, a adoção de Aterro Sanitário Convencional compartilhado para arranjos territoriais e, individual para os municípios com solução individualizada.

No Quadro 12.1 a seguir apresenta-se as soluções propostas e os critérios de aplicação.

#### QUADRO 12.1 - SOLUÇÕES PROPOSTAS E CRITÉRIOS DE APLICAÇÃO

Nº	SOLUÇÃO PROPOSTA	CRITÉRIO DE APLICAÇÃO
1	Encerramento de Lixão/Remediação de lixão	Municípios com solução de disposição dos resíduos sólidos inadequada.
2	Requalificação e Ampliação de Aterro Sanitário	Municípios com aterro sanitário que possa continuar a operar dentro das prerrogativas técnicas da tecnologia após a requalificação.
3	Unidade de Triagem (UT)	Adotar pelo menos 1 Unidade de Triagem para os municípios que tiverem população urbana entre 10.000 à 100.000 hab. (para população maior que 100.000, adotar uma Unidade de Triagem a cada 50.000 hab.).
4	Posto de Entrega Voluntária (PEV) Simples de RCC e Volumosos	Adotar 1 unidade para cada 25.000 hab., considerando a variação de 10% da população urbana para mudança de solução (para municípios acima de 25.000 hab., acrescentar 01 unidade a cada 25.000 hab.).
5	Posto de Entrega Voluntária (PEV) Central de RCC e Volumosos	Adotar 1 unidade para população urbana entre 10.000 e 25.000 hab..
6	Área de Transbordo e Triagem (ATT)	Adotar 1 unidade para população urbana acima de 50.000 hab..
7	Aterro de RCC– Classe A - Inerte	Adotar 1 unidade para população urbana acima de 100.000 hab.. Em Arranjos compartilhados, adotar 01 unidade por Arranjo.
8	Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)	Adotar 1 unidade para população urbana abaixo ou igual a 40.000 hab., considerando a variação de 10% do total da mesma para mudança de solução.
9	Aterro Sanitário Convencional(ASC)	Adotar 1 unidade para população urbana maior que 40.000 hab., considerando a variação de 10% do total para mudança de solução.
10	Estação de Transbordo (ET)	Adotar 1 unidade para a distância entre sedes municipais dentro da faixa de 30 a 60 km.

### 13. PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO

O objetivo da regionalização reflete-se na configuração que resulte na maximização da eficiência e eficácia dos agrupamentos dos municípios que apresentem potencial para a gestão compartilhada dos seus resíduos sólidos, segundo modelos apropriados para o contexto regional. Os modelos básicos para agrupamentos municipais no sentido da regionalização da gestão de RSU foram configurados para as 14 (quatorze) Regiões Geoadministrativa (Figura 13.1), sendo que, dentro das perspectivas de sugestões de soluções tecnológicas, a serem implantadas nos municípios, fez-se necessária a realização de um levantamento de dados acerca do contingente populacional, bem como a estimativa da produção total diária de resíduos sólidos em cada município ou do arranjo territorial proposto, considerando um espaço temporal de 20 (vinte) anos (2030), como demonstrado na Tabela 13.1.

**TABELA 13.1 - DADOS GERAIS DAS UNIDADES TERRITORIAIS UTILIZADAS NA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO**

Regiões Geoadministrativas	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção RSU p/ 2030 (kg/dia)
João Pessoa	14	João Pessoa	1.079.731	1.241.691
Guarabira	24	Guarabira	64.358	45.051
Campina Grande	39	Campina Grande	456.398	410.758
Cuité	12	Cuité	20.045	13.029
Monteiro	18	Monteiro	38.726	23.172
Patos	22	Patos	122.310	97.848
Itaporanga	18	Itaporanga	28.220	18.343
Catolé do Rocha	10	Catolé do Rocha	33.771	21.951
Cajazeiras	15	Cajazeiras	67.130	46.991
Sousa	08	Sousa	72.987	51.091
Princesa Isabel	07	Princesa Isabel	29.458	19.148
Itabaiana	15	Itabaiana	27.184	17.670
Pombal	09	Pombal	32.440	21.086
Mamanguape	12	Mamanguape	50.800	33.020
<b>Total</b>	<b>223</b>		<b>2.123.558</b>	<b>2.060.848</b>

**FIGURA 13.1 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO DAS REGIÕES GEOADMINISTRATIVAS**





Os cenários de regionalização descritos na proposta objetivam o planejamento da implantação de infraestruturas físicas na área de resíduos capazes de direcionar o Estado para uma gestão cada vez mais próxima de atender os princípios gerais de ecoeficiência: minimização, reciclagem, revalorização, proximidade, entre outros, levando a uma proposta completa de regionalização da gestão de RSU para todos os Municípios do Estado, assegurando assim o caráter de universalização preconizado na Lei nº12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O modelo de regionalização da gestão de resíduos sólidos proposto para o Estado da Paraíba se fundamenta, em primeiro lugar, nos princípios gerais formulados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010, numeração à seguir conforme Art. 6). Entre estes, especificamente os seguintes princípios correspondem ao modelo de regionalização proposto:

- I. A prevenção e a precaução;
- 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;
- VI A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VIII O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de 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.

Nestes princípios gerais refere também ao aproveitamento de estruturas existentes quando razoável e proporcional, isto inclui especificamente a integração de estruturas físicas existentes ou em fase de projetos (por exemplo: aterros sanitários), bem como estruturas organizacionais e de gestão ( por exemplo: Consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos em formação ou consórcios existentes).

Já a forma administrativa e jurídica de implementar tais configurações que tem na constituição e operação de consórcios públicos intermunicipais, depende de entendimentos entre os gestores municipais e subsequente aprovação pelo Poder Legislativo dos diversos municípios envolvidos, o que evidentemente deve levar em conta os critérios técnicos apresentados.

Isso porque a Lei Federal Nº 11.107/2005, no § 3º do art. 2º afirma que os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de qualquer obra ou serviço público mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender. Dessa forma, o contrato de consórcio público trará o verdadeiro objeto do consórcio que poderá ser abrangente de forma a que se estruture o serviço requerido de acordo com a necessidade da região, como consequência do modelo de regionalização ora desenvolvido.

O foco técnico destes arranjos é caracterizado pela viabilidade de uma logística intermunicipal para a disposição final adequada, ou seja aterros regionais e elementos ligados a esta temática.

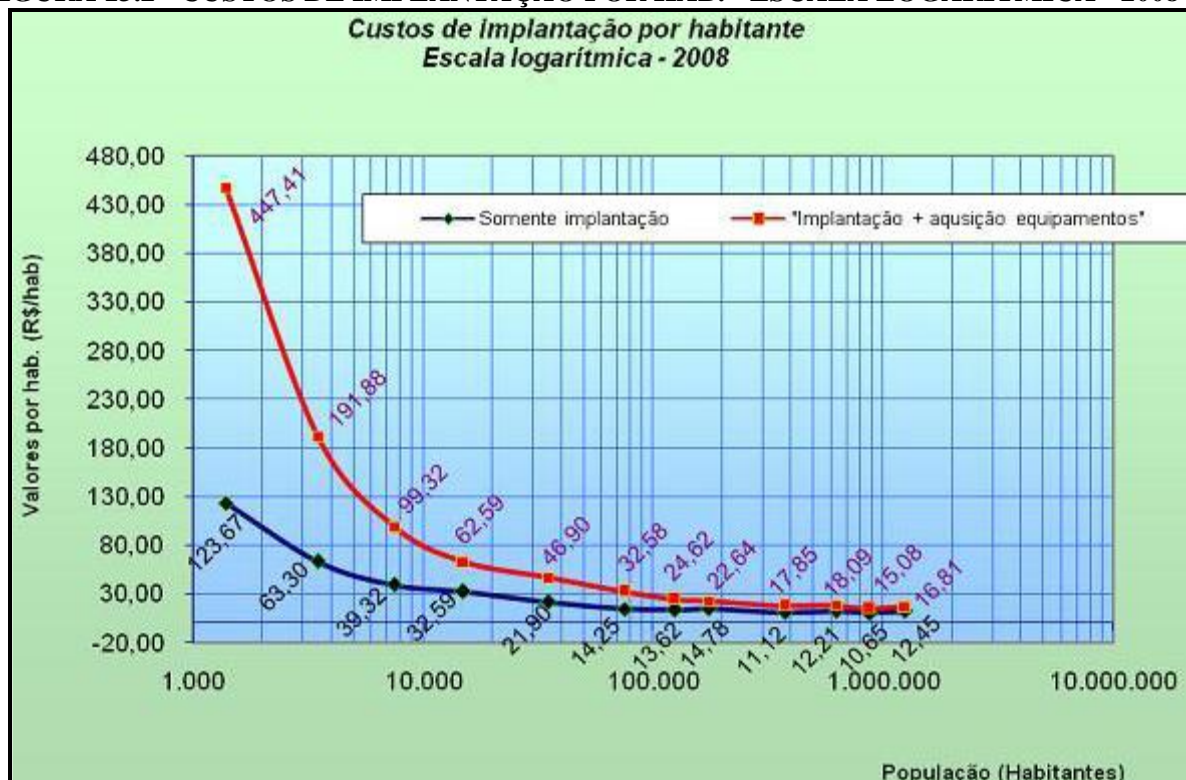
Na escala do Estado, estas configurações se mostram viáveis agrupando entre dois a seis municípios.

Um estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2002 aponta a queda dos custos per capita de investimento em aterros, à medida que se amplia a população a ser atendida. À época em que foi feito, o objetivo do estudo era simplesmente estimar os investimentos que seriam necessários para se dotar cada município brasileiro de um aterro - ou seja, quanto seria necessário investir para universalizar o serviço de disposição adequada dos resíduos sólidos no país.

Em 2008, o estudo foi atualizado pela aplicação de índices de variação dos custos da construção civil, para estimativas preliminares sobre investimentos a serem realizados pelo Governo Federal. Para a atualização foram ampliados de dois para três anos os custos estimados com a abertura de células iniciais do aterro, além de terem sido estimados os custos decorrentes de compra de equipamentos básicos para sua operação, para diferentes portes populacionais, conforme mostrado na Figura 13.2.

O estudo mostra a nítida vantagem de adoção de aterros de maior porte, compartilhados por diversos municípios, quando se considera o custo dos investimentos. Estima-se que ganho de escala semelhante seja alcançado também na operação, levando à convicção de que se deve otimizar os investimentos nessa área pela busca de soluções que permitam compartilhar instalações. (Magalhães, 2010).

**FIGURA 13.2 - CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO POR HAB. - ESCALA LOGARÍTMICA - 2008**



Preços unitários dos projetos e instalações para manejo de resíduos sólidos: Exemplo da evolução dos custos de implantação de Aterro Sanitário por habitante em função da população a ser atendida (junho 2008).

Conforme Schneider (2008), pode-se observar o ganho de escala na implantação de aterros sanitários: o custo per capita da implantação de um aterro sanitário em um município de 50.000 hab. é praticamente o mesmo que para um município de 100.000 hab.

Ainda citando Schneider, é preferível portanto, porque eficiente, a implantação de um único aterro regional para atender, por exemplo, dois municípios de cinquenta mil habitantes. É igualmente desejável, porque eficiente, operar um aterro regional e não dois aterros municipais. Mais importante ainda é poder se contar com uma equipe profissionalizada que irá planejar, implantar, fiscalizar e controlar o manejo de resíduos sólidos de um agrupamento de municípios.

O agrupamento de municípios para uso de um único aterro regional é limitado pelo custo de transporte dos resíduos ao aterro. Quando este custo é maior do que a vantagem financeira pelas economias de escala de um aterro regional, a solução intermunicipal para disposição final não seria economicamente viável. Nestes casos e dependendo da quantidade de RSU gerada, aterros sanitários municipais ou aterros sanitários de pequeno porte se apresentam como a solução mais viável e portanto recomendável.

Os custos de transporte podem ser diminuídos através do uso de veículos de transporte de longa distância, que apresentam maior economia para transporte em estrada, quando comparado aos veículos de coleta, que geralmente são adequados para situações de transporte urbano. Neste caso, estações de transferência são necessárias.

A divisão do território do Estado em Regiões Geoadministrativas possibilitou uma melhor conformação das propostas aqui apresentadas, com uma melhor distribuição, visando um tratamento adequado aos resíduos sólidos produzidos nos municípios. As Regiões Geoadministrativas foram organizadas em arranjos regionais, onde se leva em consideração a integração das soluções tecnológicas sugeridas para cada arranjo, além dos municípios com soluções individualizadas. Na proposta de regionalização foi formado um total de 33 (trinta e três) arranjos regionais e 9 (nove) soluções individualizadas nas 14 (quatorze) Regiões Geoadministrativas, conforme apresentado na Tabela 13.2. Os arranjos onde não houve intervenções pela GEOTECHNIQUE - Consultoria e Engenharia Ltda., foram: Sousa, Cajazeiras e Patos em obediência a orientação da SERHMACT.

**TABELA 13.2 - QUANTIDADE DE ARRANJOS REGIONAIS E DE MUNICÍPIOS INDIVIDUALIZADOS POR REGIÕES GEOADMINISTRATIVAS**

Regiões Geoadministrativas	Arranjos Regionais	Nº de Municípios com Solução Individualizada
João Pessoa	3	-
Guarabira	3	-
Campina Grande	6	1
Cuité	1	-
Monteiro	3	1
Patos	4	2
Itaporanga	2	-
Catolé do Rocha	2	-
Cajazeiras	2	2
Sousa	2	3
Princesa Isabel	1	-
Itabaiana	1	-
Pombal	2	-
Mamanguape	1	-
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>9</b>

Alguns dos arranjos propostos na regionalização apresentam recursos já empenhados do governo federal em projetos e/ou obras para infraestruturas dos sistemas de resíduos sólidos. Estes

recursos foram obtidos através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC/Saneamento) para UGR'S Sousa, Patos e Cajazeiras. Para estes arranjos não houveram intervenções pela GEOTECHNIQUE - Consultoria e Engenharia Ltda., em obediência a orientação da SERHMACT.

A seguir será apresentada a sugestão para cada Região Geoadministrativa, levando em consideração aspectos discutidos anteriormente e com seus respectivos quadros de projeção de resíduos sólidos e da proposta de regionalização ao final dos comentários acerca da região.

### 13.1. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE JOÃO PESSOA

Com uma área de 2.500.80 km<sup>2</sup> e população de 1.189.121 hab. (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 1.693.996 hab., a Região Geoadministrativa de João Pessoa é composta por 14 (quatorze) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Alhandra, Bayeux, Caaporã, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena Mari, Pitimbu, Riachão do Poço, Santa Rita, Sapé, Sobrado, conforme mostra a Tabela 13.3.

**TABELA 13.3 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE JOÃO PESSOA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Alhandra	18.007	23.342
Bayeux	99.716	131.014
Caaporã	20.362	25.072
Cabedelo	57.944	109.298
Conde	21.400	37.358
Cruz do Espírito Santo	16.257	21.983
<b>João Pessoa</b>	<b>723.515</b>	<b>1.079.731</b>
Lucena	11.730	17.276
Mari	21.176	22.295
Pitimbu	17.024	25.953
Riachão do Poço	4.164	5.355
Santa Rita	120.310	130.257
Sapé	50.143	56.549
Sobrado	7.373	8.513
<b>Total</b>	<b>1.189.121</b>	<b>1.693.996</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

O Município de João Pessoa é considerado sede da Região Geoadministrativa segundo critério populacional. É a mais desenvolvida do Estado da Paraíba, sendo adensada pela presença de suporte comercial e de serviços, sobretudo na capital, com infraestrutura diferenciada em relação às demais regiões.

Quanto à geração de resíduos observa-se na Tabela 13.4 que o total estimado da região é de cerca de 1.161 ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 1.698 ton./dia, sendo João Pessoa responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.4 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE JOÃO PESSOA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Geração Para 2030 (kg/dia)
Alhandra	18.007	11.705	23.342	15.172
Bayeux	99.716	69.801	131.014	104.811
Caaporã	20.362	13.235	25.072	16.297
Cabedelo	57.944	40.561	109.298	87.438
Conde	21.400	13.910	37.358	24.283
Cruz do Espírito Santo	16.257	10.567	21.983	14.289
<b>João Pessoa</b>	<b>723.515</b>	<b>832.042</b>	<b>1.079.731</b>	<b>1.241.691</b>
Lucena	11.730	7.038	17.276	11.229
Mari	21.176	13.764	22.295	14.492
Pitimbu	17.024	11.066	25.953	16.869
Riachão do Poço	4.164	2.498	5.355	3.213
Santa Rita	120.310	96.248	130.257	104.206
Sapé	50.143	35.100	56.549	39.584
Sobrado	7.373	4.424	8.513	5.108
<b>Total</b>	<b>1.189.121</b>	<b>1.161.959</b>	<b>1.693.996</b>	<b>1.698.682</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

Na configuração territorial para a Região Geoadministrativa de João Pessoa, os municípios foram distribuídos em 3 (três) Arranjos de Desenvolvimento, mostradas na Tabela 13.5 e ilustradas na Figura 13.3, considerando também alguns parâmetros para adequar a melhor logística de compartilhamento dos municípios com os equipamentos e aterros na região.

**TABELA 13.5 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE JOÃO PESSOA**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>João Pessoa</b>	14	Arranjo 1	6	João Pessoa	1.504.934
		Arranjo 2	7	Sapé	136.937
		Arranjo 3	4	Alhandra	104.034

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.1.1. Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa

O Arranjo de Desenvolvimento de João Pessoa, é formado por 6 (seis) Municípios, sendo estes: Bayeux, Cabedelo, Conde, João Pessoa, Lucena e Santa Rita. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 1.034.615 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 1.059 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 1.504.934 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 1.573 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 243 ton. para 2010 e 362 ton. para 2030, conforme Tabela 13.6.

No contexto sanitário, João Pessoa conta com um aterro sanitário convencional localizado no Engenho Mussuré, no Distrito Industrial, a 5 km. da BR-101 e recebe os resíduos do Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Região Metropolitana, composto pelas Cidades de Santa

Rita, Bayeux, Cabedelo, Pitimbu, Conde e João Pessoa. Atualmente o Município de Alhandra também participa do compartilhamento.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 15 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.1 e ilustradas na Figura 13.3.

- 1 (um) Encerramento e Remediação Lixão (Lucena);
- 1 (uma) Requalificação para o aterro consorciado (João Pessoa). O Município de João Pessoa possui um aterro sanitário que deverá ser diagnosticado quanto a sua condição operacional. Este poderá ser requalificado e ampliado para atender ao acréscimo de mais um município. Caso estudos demonstrem que a requalificação não é suficiente para continuar o compartilhamento, pois necessita contemplar também uma possível ampliação da área do aterro, sugere-se o encerramento das atividades do aterro e a implantação de um novo ASC compartilhado, contemplando 1 (uma) Unidade de Compostagem.
- 19 (dezenove) Unidades de Triagem, sendo 14 (quatorze) para o Município de João Pessoa, 2 (dois) para o Município de Santa Rita e 1(um) para os Municípios de: Bayeux, Cabedelo, Conde e Lucena;
- 1 (uma) Estação de Transbordo em Lucena. A distancia entre os Municípios de Lucena e João Pessoa é de aproximadamente 46 km, sendo necessário com base nos critérios estabelecidos a proposição de uma Estação de Transbordo nesse município;
- 4 (quatro) Áreas de Triagem e Transbordo nos Municípios de: Bayeux, Cabedelo, Conde, João Pessoa e Santa Rita;
- 37 (trinta e sete) PEV Simples, sendo 03 (três) para o Município de Bayeux, 2 (dois) para o Município de Cabedelo, 28 (vinte e oito) para o Município de João Pessoa e 4 (quatro) para o Município de Santa Rita;
- 1 (um) PEV Central, para o Município de Lucena;
- 1 (um) Aterro de RCC, para o Município de João Pessoa.

No arranjo regional prevê-se um total de 73 (setenta e três) intervenções.

**TABELA 13.6 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE JOÃO PESSOA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
João Pessoa	Bayeux	99.716	69.801	44.673	16.054	9.074	131.014	104.811	67.079	24.107	13.625
	Cabedelo	57.944	40.561	25.959	9.329	5.273	109.298	87.438	55.961	20.111	11.367
	Conde	21.400	13.910	8.902	3.199	1.808	37.358	24.283	15.541	5.585	3.157
	João Pessoa	723.515	832.042	532.507	191.370	108.165	1.079.731	1.241.691	794.682	285.589	161.420
	Lucena	11.730	7.038	4.504	1.619	915	17.276	11.229	7.187	2.583	1.460
	Santa Rita	120.310	96.248	61.599	22.137	12.512	130.257	104.206	66.692	23.967	13.547
<b>Total do Arranjo</b>		<b>1.034.615</b>	<b>1.059.600</b>	<b>678.144</b>	<b>243.708</b>	<b>137.748</b>	<b>1.504.934</b>	<b>1.573.658</b>	<b>1.007.141</b>	<b>361.941</b>	<b>204.576</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.1 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE JOÃO PESSOA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	João Pessoa	Bayeux	8	99.716	Lixão	Requalificação de Aterro Sanitário	1	6	73
						Unidade de Triagem	1		
						Área de Triagem e Transbordo	1		
						PEV Simples	3		
		Cabedelo	18	57.944	Lixão	Requalificação de Aterro Sanitário	1	5	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	2		
						Área de Triagem e Transbordo	1		
		Conde	20	21.400	Lixão	Requalificação de Aterro Sanitário	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		João Pessoa	-	723.515	Aterro	Requalificação de Aterro Sanitário	1	46	
						Unidade de Triagem	14		
						Aterro de RCC	1		
						Área de Triagem e Transbordo	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
						PEV Simples	28		
		Lucena	49	11.730	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
Estação de Transbordo	1								
Santa Rita	15	120.310	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	9			
				Unidade de Triagem	2				
				PEV Simples	4				
				Área de Triagem e Transbordo	1				
				Aterro de RCC	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>1.034.615</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013



### **13.1.2. Arranjo de Desenvolvimento de Sapé**

O Arranjo de Desenvolvimento de Sapé, é formado por 7 (sete) Municípios, sendo estes: Cruz do Espírito Santo, Mari, Riachão do Poço, Sapé, Sobrado, Caldas Brandão e Gurinhém. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 118.622 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 78 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 136.937 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 90.803 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 18 ton. para 2010 e 20 ton. para 2030, conforme Tabela 13.7.

Os Municípios de Caldas Brandão e Gurinhém pertencentes a Região Geoadministrativa de Itabaiana, sendo os mesmos alocados para este arranjo regional, com o objetivo de favorecer o benefício de escala. Para tanto, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposta uma estação de transbordo no Município de Caldas Brandão.

Cabe avaliar a possibilidade de compartilhamento entre a estação de transbordo visto que a quantidade de resíduos produzida pelo município é inferior a 10 ton. diárias e pode inviabilizar a implantação e operação da unidade em termos de custos financeiros.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.2 e ilustradas na Figura 13.3.

- 7 (sete) Encerramentos e remediações de lixões para os Municípios de: Cruz do Espírito Santo, Mari, Riachão do Poço, Sapé, Sobrado, Caldas Brandão e Gurinhém;
- 7 (sete) Unidades de Triagem, para os Municípios de: Cruz do Espírito Santo, Mari, Riachão do Poço, Sapé, Sobrado, Caldas Brandão e Gurinhém;
- 3 (três) PEV Central para os Municípios de: Cruz do Espírito Santo, Mari, Gurinhém;
- 2 (dois) PEV Simples para o Município de Sapé;
- 1 (uma) Estação de Transbordo para o Município de Caldas Brandão;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional para o Município de Sapé, que contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem;
- 1 (uma) Área de Triagem e Transbordo para o Município de Sapé.

É previsto para este Arranjo um total de 22 (vinte e duas) intervenções.

**TABELA 13.7 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SAPÉ**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Sapé	Cruz do Espírito Santo	16.257	10.567	6.763	2.430	1.374	21.983	14.289	9.145	3.286	1.858
	Mari	21.176	13.764	8.809	3.166	1.789	22.295	14.492	9.275	3.333	1.884
	Riachão do Poço	4.164	2.498	1.599	575	325	5.355	3.213	2.056	739	418
	Sapé	50.143	35.100	22.464	8.073	4.563	56.549	39.584	25.334	9.104	5.146
	Sobrado	7.373	4.424	2.831	1.017	575	8.513	5.108	3.269	1.175	664
	Caldas Brandão <sup>1</sup>	5.637	3.382	2.165	778	440	6.801	4.081	2.612	939	530
	Gurinhém <sup>1</sup>	13.872	8.323	5.327	1.914	1.082	15.441	10.037	6.423	2.308	1.305
<b>Total do Arranjo</b>		<b>118.622</b>	<b>78.059</b>	<b>49.958</b>	<b>17.954</b>	<b>10.148</b>	<b>136.937</b>	<b>90.803</b>	<b>58.114</b>	<b>20.885</b>	<b>11.804</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Municípios de Caldas Brandão e Gurinhém pertencentes a Região Geoadministrativa de Itabaiana,

**QUADRO 13.2 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SAPÉ**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Sapé	Cruz do Espírito Santo	19	16.257	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	22
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Mari	10	21.176	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Riachão do Poço	17	4.164	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Sapé	-	50.143	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	6	
						Unidade de Triagem	1		
						Área de Triagem e Transbordo	1		
						PEV Simples	2		
		Sobrado	12	7.373	Lixão	Aterro Sanitário Convencional	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
Caldas Brandão <sup>1</sup>	16	5.637	Lixão	Encerramento e Remediação do Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
Gurinhém <sup>1</sup>	20	13.872	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>118.622</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Municípios de Caldas Brandão e Gurinhém pertencentes a Região Geoadministrativa de Itabaiana,

### **13.1.3. Arranjo de Desenvolvimento de Alhandra**

O Arranjo de Desenvolvimento de Alhandra é formado por 4 (quatro) Municípios, sendo estes: Caaporã, Pedras de Fogo, Pitimbu e Alhandra. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 82.425 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 53 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 104.034 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 67 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 12 ton. para 2010 e 15 ton. para 2030, conforme Tabela 13.8.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 19,5 km (Caaporã e Pitimbu distam 9 e 14 km, respectivamente, de Alhandra), o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas. O Município de Pedras de Fogo, encontra-se a 36 km e conforme critérios estabelecidos neste trabalho (adoção de estação de transbordo para distâncias entre 30 e 60 km), será proposta uma Estação de Transbordo no município.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.3 e ilustradas na Figura 13.3

- 4 (quatro) Encerramentos e Remediações de Lixões para os Municípios de: Alhandra, Caaporã, Pedras de Fogo e Pitimbu;
- 4 (quatro) Unidades de Triagem para os Municípios de: Alhandra, Caaporã, Pedras de Fogo e Pitimbu;
- 3 (três) PEV Central para os Municípios de: Alhandra, Caaporã e Pitimbu;
- 1 (um) PEV Simples para o Município de Pedras de Fogo;
- 1 (uma) Estação de Transbordo para o Município de Pedras de Fogo;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Alhandra que contemplará os Municípios de Caaporã, Pedras de Fogo e Pitimbu. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 14 (quatorze) intervenções.

**TABELA 13.8 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ALHANDRA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Alhandra	Alhandra	18.007	11.705	7.491	2.692	1.522	23.342	15.172	9.710	3.490	1.972
	Caaporã	20.362	13.235	8.471	3.044	1.721	25.072	16.297	10.430	3.748	2.119
	Pedras de Fogo <sup>1</sup>	27.032	17.571	11.245	4.041	2.284	29.667	19.284	12.341	4.435	2.507
	Pitumbu	17.024	11.066	7.082	2.545	1.439	25.953	16.869	10.796	3.880	2.193
<b>Total do Arranjo</b>		<b>82.425</b>	<b>53.576</b>	<b>34.289</b>	<b>12.323</b>	<b>6.965</b>	<b>104.034</b>	<b>67.622</b>	<b>43.278</b>	<b>15.553</b>	<b>8.791</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região de Itabaiana.

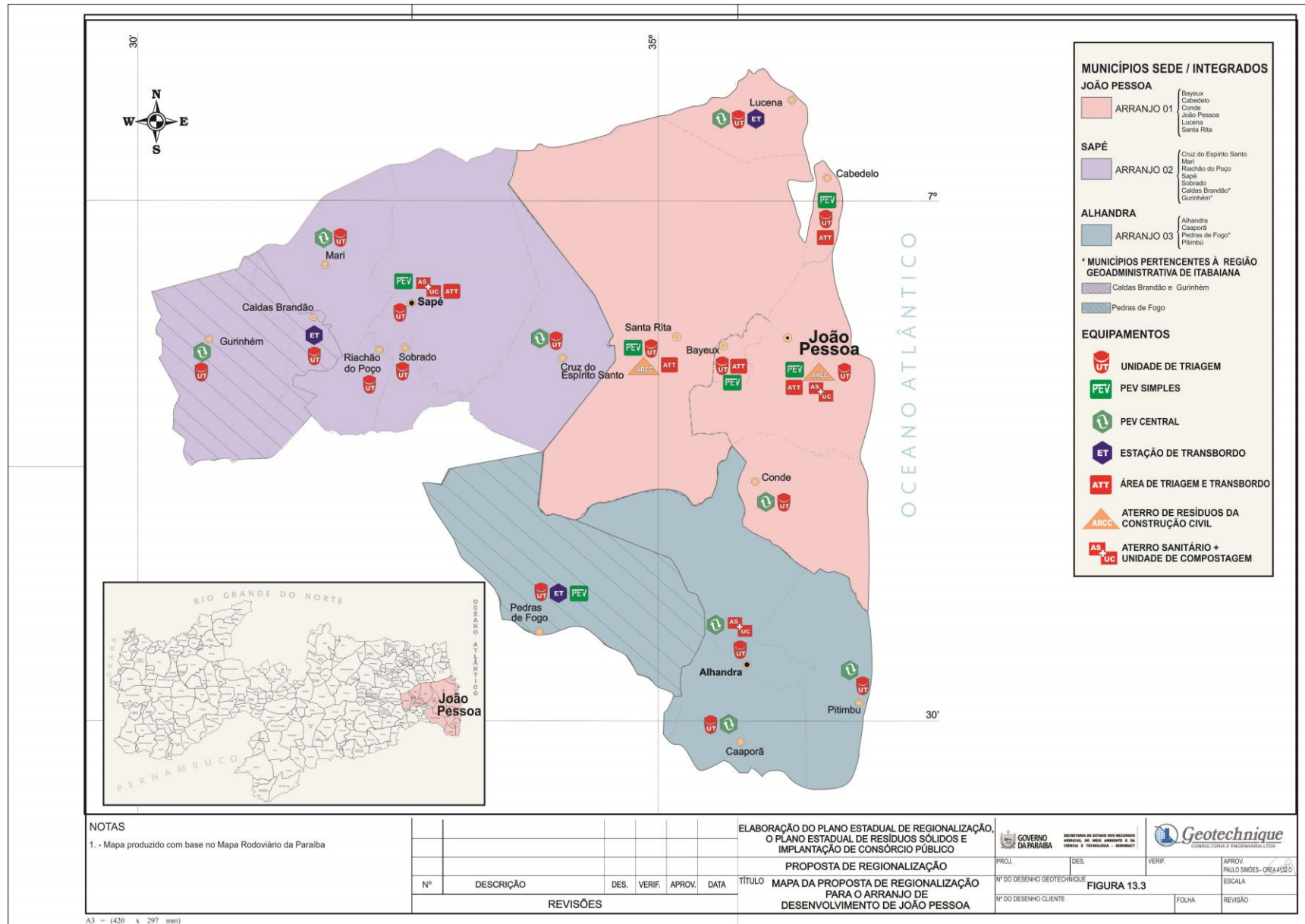
**QUADRO 13.3 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ALHANDRA.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
3	Alhandra	Alhandra	-	18.007	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	14
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Convencional	1		
		Caaporã	9	20.362	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Pedras de Fogo*	36	27.032	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
						PEV Simples	1		
		Pitumbu	14	17.024	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
Unidade de Triagem	1								
PEV Central	1								
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>82.425</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: \*Município pertencente a Região Geoadministrativa de Itabaiana

**FIGURA 13.3 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE JOÃO PESSOA**



### 13.2. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA

Com uma área de 2.966 km<sup>2</sup> e população de 291.058 hab., (Censo 2010) e a população estimada para 2030 em 334.041 hab., a Região Geoadministrativa de Guarabira é composta de 21 (vinte e um) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Alagoinha, Araçagi, Araruna, Bananeiras, Belém, Borborema, Cacimba de Dentro, Caiçara, Casserengue, Cuitegi, Dona Inês, Duas Estradas, Guarabira, Logradouro, Mulungu, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Riachão, Serraria, Sertãozinho, Solânea e Tacima (Campo de Santana), conforme Tabela 13.9.

Na região encontra-se em formação o Consórcio de Resíduos Sólidos - COSIRES, com a participação de 21 (vinte e um) municípios, que poderá consolidar um atendimento bastante significativo, se somado ao cenário quanto à disposição final adequada para os resíduos sólidos. Em etapa posterior, poderá ser materializada a institucionalização deste consórcio com os devidos equacionamentos das suas vertentes técnicas, operacionais e jurídicas no sentido de consolidar o quadro síntese final das proposições dos arranjos.

**TABELA 13.9 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Alagoinha	13.576	18.117
Araçagi	17.224	19.126
Araruna	18.879	24.719
Bananeiras	21.851	21.937
Belém	17.093	18.165
Borborema	5.111	6.014
Cacimba de Dentro	16.748	18.597
Caiçara	7.220	8.017
Casserengue	7.058	8.209
Cuitegi	6.889	7.650
Dona Inês	10.517	11.153
Duas Estradas	3.638	4.040
<b>Guarabira</b>	<b>55.326</b>	<b>64.358</b>
Logradouro	3.942	5.415
Mulungu	9.469	10.085
Pilões	6.978	7.749
Pilõezinhos	5.155	5.724
Pirpirituba	10.326	10.600
Riachão	3.266	4.536
Serra da Raiz	3.204	3.558
Serraria	6.238	6.927
Sertãozinho	4.395	7.334
Solânea	26.693	29.640
Tacima (Campo de Santana)	10.262	12.371
<b>Total</b>	<b>291.058</b>	<b>334.041</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Guarabira é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e a localização geográfica na unidade regional.

Quanto à geração de resíduos observa-se na Tabela 13.10 que o total estimado do arranjo é de cerca de 186.092 ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 214.375 ton./dia, sendo Guarabira responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.10 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Geração para 2030 (kg/dia)
Alagoinha	13.576	8.146	18.117	11.776
Araçagi	17.224	11.196	19.126	12.432
Araruna	18.879	12.271	24.719	16.067
Bananeiras	21.851	14.203	21.937	14.259
Belém	17.093	11.110	18.165	11.807
Borborema	5.111	3.067	6.014	3.608
Cacimba de Dentro	16.748	10.886	18.597	12.088
Caiçara	7.220	4.332	8.017	4.810
Casserengue	7.058	4.235	8.209	4.925
Cuitegi	6.889	4.133	7.650	4.590
Dona Inês	10.517	6.310	11.153	6.692
Duas Estradas	3.638	2.183	4.040	2.424
<b>Guarabira</b>	<b>55.326</b>	<b>38.728</b>	<b>64.358</b>	<b>45.051</b>
Logradouro	3.942	2.365	5.415	3.249
Mulungu	9.469	5.681	10.085	6.051
Pilões	6.978	4.187	7.749	4.649
Pilõezinhos	5.155	3.093	5.724	3.434
Pirpirituba	10.326	6.196	10.600	6.360
Riachão	3.266	1.960	4.536	2.722
Serra da Raiz	3.204	1.922	3.558	2.135
Serraria	6.238	3.743	6.927	4.156
Sertãozinho	4.395	2.637	7.334	4.400
Solânea	26.693	17.350	29.640	19.266
Tacima (Campo de Santana)	10.262	6.157	12.371	7.423
<b>Total</b>	<b>291.058</b>	<b>186.092</b>	<b>334.041</b>	<b>214.375</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

Na configuração regional para a Região Geoadministrativa de Guarabira, os municípios foram distribuídos em 3 (três) Arranjos de Desenvolvimento mostrados na Tabela 13.11 e ilustrados na Figura 13.4, considerando também alguns parâmetros para adequar a melhor logística de compartilhamento dos municípios com os equipamentos e aterros na região.



**TABELA 13.11 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Guarabira	21	Arranjo 1	15	Guarabira	221.562
		Arranjo 2	5	Araruna	69.344
		Arranjo 3	6	Bananeiras	83.880

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.2.1. Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira

O Arranjo de Desenvolvimento de Guarabira, é formado por 15 (quinze) Municípios, sendo estes: Alagoa Grande, Alagoinha, Araçagi, Belém, Caiçara, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Logradouro, Mulungu, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Serra da Raiz, Sertãozinho. Conforme IBGE 2010 a população total do arranjo é de 192.914 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 124 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 221.562 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 143 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 29 ton. para 2010 e 33 ton. para 2030, conforme Tabela 13.12.

O Município de Alagoa Grande pertencente a Região Geoadministrativa de Campina Grande foi alocado para esse arranjo devido a proximidade e melhor logística para o município sede.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 30 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.4 e ilustradas na Figura 13.4.

- 15 (quinze) Encerramentos e Remediações de Lixões para os Municípios de Alagoa Grande, Alagoinha, Araçagi, Belém, Caiçara, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Logradouro, Mulungu, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Sertãozinho e Serra da Raiz;
- 15 (quinze) Unidades de Triagem, para os Municípios de Alagoa Grande, Alagoinha, Araçagi, Belém, Caiçara, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Logradouro, Mulungu, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Sertãozinho e Serra da Raiz;
- 3 (três) PEV Simples, para os Municípios de Alagoa Grande e Guarabira;
- 4 (três) PEV Central para os Municípios de Alagoinha, Araçagi, Belém, Pirpirituba;
- 1 (uma) Área de Triagem e Transbordo para o Município de Guarabira;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Guarabira, contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. O aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem;
- 1 (uma) Estação de Transbordo no Município de Logradouro. Como o Município de Logradouro está a aproximadamente 31 km do município sede do arranjo (Guarabira),

sugere-se a adoção de Estação de Transbordo já que a distância entre os municípios integrantes está entre 30 e 60 km. Todavia, como o arranjo contempla apenas um município e a distância entre eles não ultrapassa mais que 10% o valor estipulado para o transporte direto (30 km), torna-se mais fácil localizar a unidade compartilhada, para o benefício de ambos, podendo não justificar a adoção desta unidade. Para tanto torna-se necessário um estudo de viabilidade técnica e econômica para adoção da Estação de Transbordo.

No arranjo regional prevê-se um total de 40 (quarenta) intervenções.

**TABELA 13.12 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE GUARABIRA**

Sede do Arranjo	Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Guarabira	Alagoa Grande <sup>1</sup>	28.479	18.511	11.847	4.258	2.406	31.624	20.556	13.156	4.728	2.672
	Alagoinha	13.576	8.146	5.213	1.873	1.059	18.117	11.776	7.537	2.708	1.531
	Araçagi	17.224	11.196	7.165	2.575	1.455	19.126	12.432	7.956	2.859	1.616
	Belém	17.093	11.110	7.111	2.555	1.444	18.165	11.807	7.557	2.716	1.535
	Caiçara	7.220	4.332	2.772	996	563	8.017	4.810	3.079	1.106	625
	Cuitegi	6.889	4.133	2.645	951	537	7.650	4.590	2.938	1.056	597
	Duas Estradas	3.638	2.183	1.397	502	284	4.040	2.424	1.551	558	315
	<b>Guarabira</b>	55.326	38.728	24.786	8.907	5.035	64.358	45.051	28.832	10.362	5.857
	Logradouro	3.942	2.365	1.514	544	307	5.415	3.249	2.079	747	422
	Mulungu	9.469	5.681	3.636	1.307	739	10.085	6.051	3.873	1.392	787
	Pilões	6.978	4.187	2.680	963	544	7.749	4.649	2.976	1.069	604
	Pilõesinhos	5.155	3.093	1.980	711	402	5.724	3.434	2.198	790	446
	Pirpirituba	10.326	6.196	3.965	1.425	805	10.600	6.360	4.070	1.463	827
	Serra da Raiz	3.204	1.922	1.230	442	250	3.558	2.135	1.366	491	278
Sertãozinho	4.395	2.637	1.688	607	343	7.334	4.400	2.816	1.012	572	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>192.914</b>	<b>124.421</b>	<b>79.629</b>	<b>28.617</b>	<b>16.175</b>	<b>221.562</b>	<b>143.725</b>	<b>91.984</b>	<b>33.057</b>	<b>18.684</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup> Município pertencente a Região Geoadministrativa de Campina Grande

**QUADRO 13.4 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE GUARABIRA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Guarabira	Alagoa Grande <sup>1</sup>	29	28.479	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	40
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
		Alagoinha	15	13.576	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de triagem	1		
						PEV Central	1		
		Araçagi	10	17.224	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Cuitegi	8	6.889	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Guarabira	-	55.326	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	6	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	2		
Área de Triagem e Transbordo	1								
Aterro Sanitário Convencional	1								
Mulungu	29	9.469	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
Pilões	21	6.978	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
Pilõezinhos	3	5.155	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Campina Grande.

**QUADRO 13.4 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE GUARABIRA - cont.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Guarabira	Belém	12	17.093	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	40
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Caiçara	27	7.220	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de triagem	1		
		Duas Estradas	16	3.638	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Logradouro	31	3.942	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Estação de Transbordo	1		
						Unidade de Triagem	1		
		Sertãozinho	7	4.395	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Serra da Raiz	20	3.204	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Pirpirituba	11	10.326	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
Unidade de Triagem	1								
PEV Central	1								
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>192.914</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.2.2. Arranjo de Desenvolvimento de Araruna**

O Arranjo de Desenvolvimento Araruna é formado por 5 (cinco) Municípios, sendo estes: Araruna, Cacimba de Dentro, Damião, Riachão e Tacima (Campo de Santana). Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 54.055 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 34 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 69.344 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 44 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 8 ton. para 2010 e 10 ton. para 2030, conforme Tabela 13.13.

O Município de Damião pertencente da Região Geoadministrativa de Cuité e foi alocado para esse arranjo devido a proximidade e melhor logística para o município sede.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 20 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.5 e ilustradas na Figura 13.4.

- 5 (cinco) Encerramentos e Remediações de Lixões para os Municípios de Araruna, Cacimba de Dentro, Damião, Riachão e Tacima (Campo de Santana);
- 5 (cinco) Unidades de Triagem a serem implantadas nos Municípios de Araruna, Cacimba de Dentro, Damião, Riachão e Tacima (Campo de Santana);
- 3 (três) PEV Central em Araruna, Cacimba de Dentro e Tacima (Campo de Santana);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, a ser sediado no Município de Araruna. Todos os municípios do arranjo serão contemplando. Este contará com 1(uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 14( quatorze) intervenções.

**TABELA 13.13 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ARARUNA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Araruna	Araruna	18.879	12.271	7.854	2.822	1.595	24.719	16.067	10.283	3.695	2.089
	Cacimba de Dentro	16.748	10.886	6.967	2.504	1.415	18.597	12.088	7.736	2.780	1.571
	Damião <sup>1</sup>	4.900	2.940	1.882	676	382	9.121	5.473	3.502	1.259	711
	Riachão	3.266	1.960	1.254	451	255	4.536	2.722	1.742	626	354
	Tacima (Campo de Santana)	10.262	6.157	3.941	1.416	800	12.371	7.423	4.750	1.707	965
<b>Total do Arranjo</b>		<b>54.055</b>	<b>34.214</b>	<b>21.897</b>	<b>7.869</b>	<b>4.448</b>	<b>69.344</b>	<b>43.772</b>	<b>28.014</b>	<b>10.068</b>	<b>5.690</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup> Município pertencente a Região Geoadministrativa de Cuité

**QUADRO 13.5 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ARARUNA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Araruna	Araruna	-	18.879	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	14
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Cacimba de Dentro	17	16.748	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Damião <sup>1</sup>	26	4.900	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Riachão	21	3.266	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
						PEV Central	1		
		Tacima	14	10.262	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
PEV Central	1								
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>54.055</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup> Município pertencente a Região Geoadministrativa de Cuité

### **13.2.3. Arranjo de Desenvolvimento de Bananeiras**

O Arranjo de Desenvolvimento de Bananeiras é formado por 6 (seis) Municípios, sendo estes: Bananeiras, Borborema, Dona Inês, Casserengue, Serraria e Solânea. Conforme o IBGE para 2010 a população total do arranjo é de 77.468 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 49 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 83.880 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 55 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 11 ton. para 2010 e 12,8 ton. para 2030, conforme Tabela 13.14

A distância máxima entre os municípios deste arranjo e Bananeiras é de cerca de 23 km. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.6 e ilustradas na Figura 13.4.

- Encerramento e Remediação de Lixão dos 6 (seis) municípios pertencentes ao arranjo (Bananeiras, Borborema, Dona Inês, Casserengue, Serraria e Solânea);
- 3 (três) Unidades de Triagem a ser implantadas nos Municípios de Bananeiras, Dona Inês e Solânea;
- 2 (dois) PEV Central, para os Municípios de Bananeiras e Dona Inês;
- 1 (um) PEV Simples, no Município de Solânea;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Bananeiras, contemplando todos municípios do arranjo. Este contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 16 (dezesesseis) intervenções.



**TABELA 13.14 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE BANANEIRAS**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Bananeiras	Bananeiras	21.851	14.203	9.090	3.267	1.846	21.937	14.259	9.126	3.280	1.854
	Borborema	5.111	3.067	1.963	705	399	6.014	3.608	2.309	830	469
	Casserengue	7.058	4.235	2.710	974	551	8.209	4.925	3.152	1.133	640
	Dona Inês	10.517	6.310	4.039	1.451	820	11.153	6.692	4.283	1.539	870
	Serraria	6.238	3.743	2.395	861	487	6.927	7.245	4.637	1.666	942
	Solânea	26.693	17.350	11.104	3.991	2.256	29.640	19.266	12.330	4.431	2.505
<b>Total do Arranjo</b>		<b>77.468</b>	<b>48.908</b>	<b>31.301</b>	<b>11.249</b>	<b>6.358</b>	<b>83.880</b>	<b>55.996</b>	<b>35.837</b>	<b>12.879</b>	<b>7.279</b>

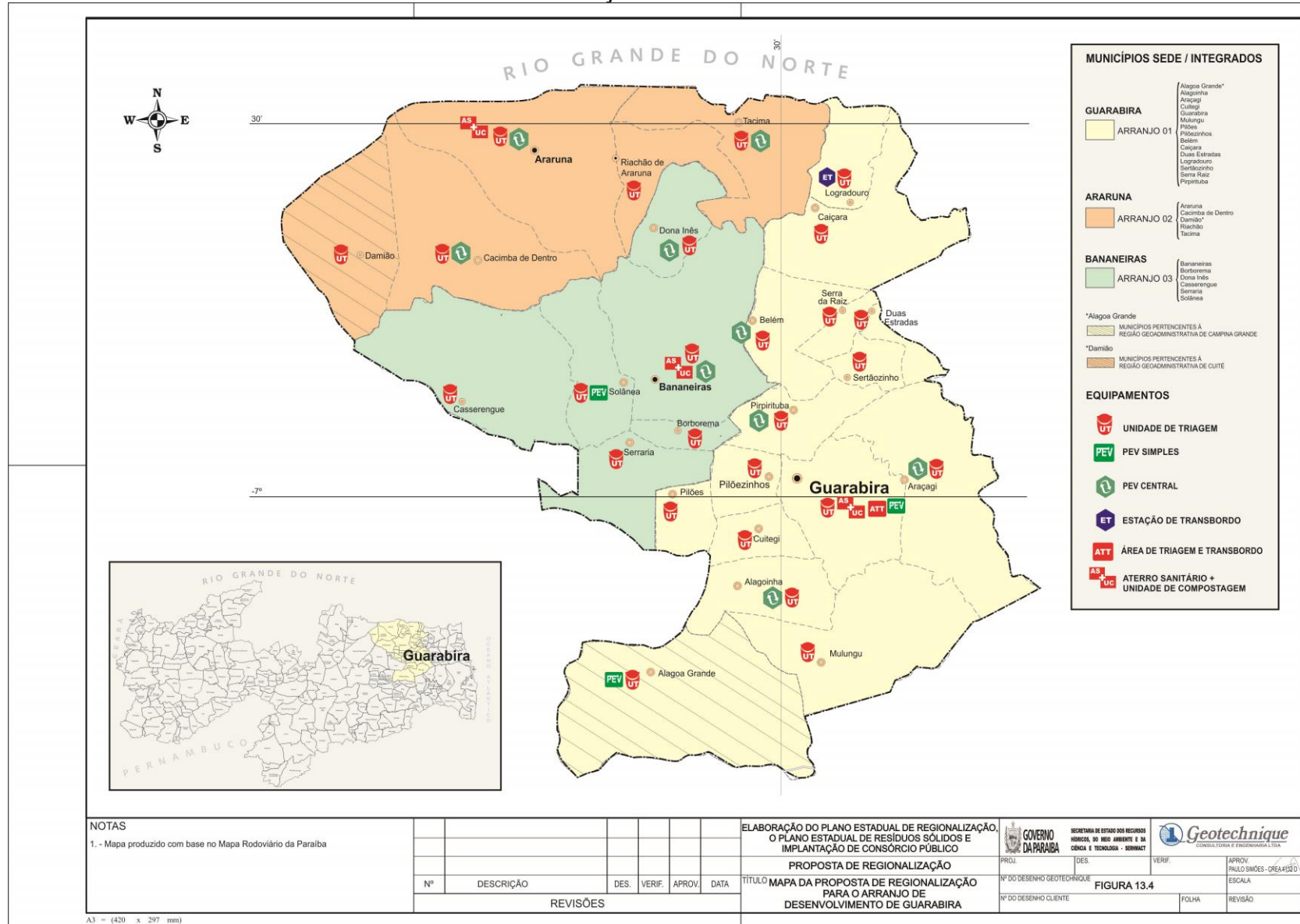
Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.6 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE BANANEIRAS.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
3	Bananeiras	Bananeiras	-	21.851	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	16
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Borborema	13	5.111	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Dona Inês	23	10.517	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Casserengue	23	7.058	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Serraria	15	6.238	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Solânea	20	26.693	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
Unidade de Triagem	1								
PEV Simples	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>77.468</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.4 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE GUARABIRA**



### 13.3. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE

Com uma área de 10.414 km<sup>2</sup> e população de 841.378 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 1.009.896 hab., a Região Geoadministrativa de Campina Grande e composta por 39 (trinta e nove) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de Alagoa Grande, Alagoa Nova, Alcantil, Algodão de Jandaíra, Arara, Areia, Areal, Aroeiras, Assunção, Barra de Santana, Barra de São Miguel, Boa Vista, Boqueirão, Cabaceiras, Campina Grande, Caturité, Esperança, Fagundes, Gado Bravo, Juazeirinho, Lagoa Seca, Livramento, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Natuba, Olivedos, Pocinhos, Puxinanã, Queimadas, Remígio, Riacho de Santo Antonio, Santa Cecília, São Domingos do Cariri, São Sebastião de Lagoa da Roça, Soledade, Taperoá, Tenório, Umbuzeiro, conforme Tabela 13.15.

**TABELA 13.15 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Alagoa Grande	28.479	31.624
Alagoa Nova	19.681	22.223
Alcantil	5.239	5.882
Algodão de Jandaíra	2.366	2.733
Arara	12.653	15.380
Areia	23.829	26.460
Areal	6.470	7.478
Aroeiras	19.082	21.189
Assunção	3.522	5.074
Barra de Santana	8.206	9.112
Barra de São Miguel	5.611	6.685
Boa Vista	6.227	9.943
Boqueirão	16.888	19.251
Cabaceiras	5.035	7.048
<b>Campina Grande</b>	<b>385.213</b>	<b>456.398</b>
Caturité	4.543	5.403
Esperança	31.095	38.656
Fagundes	11.405	12.664
Gado Bravo	8.376	9.301
Juazeirinho	16.776	21.602
Lagoa Seca	25.900	29.988
Livramento	7.164	7.955
Massaranduba	12.902	15.852
Matinhas	4.321	4.859
Montadas	4.990	8.070
Natuba	10.566	10.574
Olivedos	3.627	4.737
Pocinhos	17.032	22.618
Puxinanã	12.923	15.149
Queimadas	41.049	53.975
Remígio	17.581	24.836
Riacho de Santo Antonio	1.722	2.944
Santa Cecília	6.658	7.393
São Domingos do Cariri	2.420	2.988
São Sebastião de Lagoa de Roça	11.041	13.519

**TABELA 13.15 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE - cont.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Soledade	13.739	18.062
Taperoá	14.936	19.059
Tenório	2.813	3.687
Umbuzeiro	9.298	9.525
<b>Total</b>	<b>841.378</b>	<b>1.009.896</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Campina Grande é considerado sede, segundo critério populacional, (segunda maior cidade em número de habitantes), aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e a localização geográfica na unidade regional. O município concentra a maior festa junina do Estado, que atrai milhares de turistas todos os anos.

Quanto à geração de resíduos observa-se na Tabela 13.16 que o total estimado da região é de cerca de 632.422 ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 765.352 ton./dia, sendo Campina Grande responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.16 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Produção para 2030 (kg/dia)
Alagoa Grande	28.479	18.511	31.624	20.556
Alagoa Nova	19.681	12.793	22.223	14.445
Alcantil	5.239	3.143	5.882	3.529
Algodão de Jandaíra	2.366	1.420	2.733	1.640
Arara	12.653	7.592	15.380	9.997
Areia	23.829	15.489	26.460	17.199
Areial	6.470	3.882	7.478	4.487
Aroeiras	19.082	12.403	21.189	13.773
Assunção	3.522	2.113	5.074	3.044
Barra de Santana	8.206	4.924	9.112	5.467
Barra de São Miguel	5.611	3.367	6.685	4.011
Boa Vista	6.227	3.736	9.943	5.966
Boqueirão	16.888	10.977	19.251	12.513
Cabaceiras	5.035	3.021	7.048	4.229
<b>Campina Grande</b>	<b>385.213</b>	<b>346.692</b>	<b>456.398</b>	<b>410.758</b>
Caturité	4.543	2.726	5.403	3.242
Esperança	31.095	20.212	38.656	25.126
Fagundes	11.405	6.843	12.664	7.598
Gado Bravo	8.376	5.026	9.301	5.581
Juazeirinho	16.776	10.066	21.602	14.041
Lagoa Seca	25.900	16.835	29.988	19.492
Livramento	7.164	4.298	7.955	4.773
Massaranduba	12.902	7.741	15.852	10.304
Matinhas	4.321	2.593	4.859	2.915
Montadas	4.990	2.994	8.070	4.842
Natuba	10.566	6.340	10.574	6.344
Olivedos	3.627	2.176	4.737	2.842
Pocinhos	17.032	11.071	22.618	14.702

**TABELA 13.16 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE - cont.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração para 2030 (kg/dia)
Puxinanã	12.923	7.754	15.149	9.847
Queimadas	41.049	26.682	53.975	37.783
Remígio	17.581	11.428	24.836	16.143
Riacho de Santo Antonio	1.722	1.033	2.944	1.766
Santa Cecília	6.658	3.995	7.393	4.436
São Domingos do Cariri	2.420	1.452	2.988	1.793
São Sebastião de Lagoa de Roça	11.041	6.625	13.519	8.111
Soledade	13.739	8.243	18.062	11.740
Taperoá	14.936	8.962	19.059	12.388
Tenório	2.813	1.688	3.687	2.212
Umbuzeiro	9.298	5.579	9.525	5.715
<b>Total</b>	<b>841.378</b>	<b>632.422</b>	<b>1.009.896</b>	<b>765.352</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A Região Geoadministrativa de Campina Grande, foi dividida em 6 (seis) arranjos de desenvolvimento e 1 (um) município com solução isolada, conforme Tabela 13.17 e ilustrado na Figura 13.5. Utilizou-se como base as Regiões Geoadministrativas do Estado da Paraíba, porém, levou-se ainda em consideração parâmetros para adequar a melhor logística de compartilhamento dos municípios com os equipamentos e aterros na região. Desta forma sendo alocados para esta região os Municípios de Areia de Baraúna, Junco do Seridó e Salgadinho, todos pertencentes a Região Geoadministrativa de Patos.

**TABELA 13.17 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAMPINA GRANDE.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Campina Grande	39	Arranjo 1	5	Campina Grande	519.960
		Arranjo 2	11	Esperança	194.202
		Arranjo 3	6	Queimadas	107.453
		Arranjo 4	3	Alcantil	16.219
		Arranjo 5	4	Umbuzeiro	50.589
		Arranjo 6	8	Assunção	83.479
		Solução Isolada	1	Olivedos	4.737

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.3.1. Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande

O Arranjo de Desenvolvimento de Campina Grande, é formado por 5 (cinco) Municípios, sendo estes: Boa Vista, Puxinanã, Massaranduba, Pocinhos e Campina Grande. Conforme IBGE (Censo 2010) a população total do arranjo é de 434.297 hab., responsável pela produção diária total de resíduos de aproximadamente 377 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 519.960 hab., implicando na geração diária de resíduos de aproximadamente 452 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 87 ton. para 2010.e 104 ton. para 2030, conforme Tabela 13.18.

A distância média entre a maioria dos municípios deste arranjo é de aproximadamente 20 km, em via pavimentada. Entretanto o Município de Boa Vista encontra-se a 34 km sendo necessário, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, a proposição de uma Estação de Transbordo. Todavia, cabe avaliar exatamente a localização da unidade de disposição final ambientalmente adequada compartilhada, visto que como a distância é próxima do limite estipulado como critério (até 30 km transporte direto), talvez não seja necessário a implantação da unidade.

Vale ressaltar que existem Projetos Executivos de Engenharia de Aterro Sanitário, Projeto de Recuperação Ambiental do Lixão Atual e Estudos Ambientais do Município elaborado pela GEOTECHNIQUE.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.7 e ilustradas na Figura 13.5.

- 4 (quatro) Encerramentos e Remediações de Lixões para os Municípios de Boa Vista, Massaranduba, Pocinhos e Campina Grande;
- 1 (uma) Requalificação para Aterro Sanitário. O Município de Puxinanã, possui um aterro sanitário que deverá ser diagnosticado quanto a sua condição operacional. Todavia com o arranjo proposto, o tempo de vida útil do aterro seria ainda mais reduzido com o compartilhamento, pois o mesmo encontra-se em operação. Caso estudos demonstrem que a requalificação não é suficiente para continuar o compartilhamento, pois necessita contemplar também uma possível ampliação da área do aterro, sugere-se o encerramento das atividades do aterro e a implantação de um novo Aterro Sanitário Convencional Compartilhado, contemplando 1 (uma) Unidade de Compostagem;
- 11 (onze) Unidades de Triagem para os Municípios de Boa Vista, Puxinanã, Massaranduba, Pocinhos e Campina Grande;
- 15 (quinze) PEV Simples para o Município de Campina Grande;
- 3 (três) PEV Central, para os Municípios de Puxinanã, Massaranduba e Pocinhos;
- 1 (uma) Área de Triagem de Transbordo para o Município de Campina Grande;
- 1 (um) Aterro de RCC, para o Município de Campina Grande;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional. Este contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 37 (trinta e sete) intervenções.

**TABELA 13.18 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Campina Grande	Boa Vista	6.227	3.736	2.391	859	486	9.943	5.966	3.818	1.372	776
	<b>Campina Grande</b>	385.213	346.692	221.883	79.739	45.070	456.398	410.758	262.885	94.474	53.399
	Massaranduba	12.902	7.741	4.954	1.780	1.006	15.852	10.304	6.594	2.370	1.339
	Pocinhos	17.032	11.071	7.085	2.546	1.439	22.618	14.702	9.409	3.381	1.911
	Puxinanã	12.923	7.754	4.962	1.783	1.008	15.149	9.847	6.302	2.265	1.280
<b>Total do Arranjo</b>		<b>434.297</b>	<b>376.994</b>	<b>241.276</b>	<b>86.709</b>	<b>49.009</b>	<b>519.960</b>	<b>451.576</b>	<b>289.009</b>	<b>103.863</b>	<b>58.705</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.7 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Campina Grande	Boa Vista	34	6.227	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	37
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Campina Grande	385.213	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	25		
					Unidade de Triagem	7			
					PEV Simples	15			
					Área de Triagem e Transbordo	1			
					Aterro de RCC	1			
		Puxinanã	-	Aterro Sanitário	Requalificação do Aterro Sanitário	1	3		
					Unidade de Triagem	1			
					Aterro Sanitário Convencional	1			
					Estação de Transbordo	1			
		Massaranduba	21	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3		
					Unidade de Triagem	1			
					PEV Central	1			
Pocinhos	22	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3				
			Unidade de Triagem	1					
			PEV Central	1					
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>434.297</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013



### **13.3.2. Arranjo de Desenvolvimento de Esperança**

O Arranjo de Desenvolvimento de Esperança é formado por 11 (onze) Municípios, sendo estes: Arara, Areia, Areial, Algodão de Jandaíra, Alagoa Nova, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Remígio São Sebastião de Lagoa de Roça. Conforme IBGE (Censo 2010) a população total do arranjo é de 159.927 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 101 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 194.202 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 124 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 23 ton. para 2010 e 28 ton. para 2030, conforme Tabela 13.19.

A distância máxima entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 28 km em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km, torna-se viável a implantação de transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.8 e ilustradas na Figura 13.5.

- Encerramento e Remediação de Lixão dos 11 (onze) municípios pertencentes ao arranjo;
- 11 (onze) Unidades de Triagem (Arara, Areia, Areial, Algodão de Jandaíra, Alagoa Nova, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Remígio São Sebastião de Lagoa de Roça);
- 2 (dois) PEV Simples (Esperança e Lagoa Seca );
- 5 (cinco)PEV Central (São Sebastião Lagoa de Roça, Areia, Arara, Remígio, Alagoa Nova);
- 2 (dois) Estações de Transbordo (Remígio e Lagoa Seca);
- 1 (um) Aterro Convencional sediado no Município de Esperança. Este contará com 1(uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 32 (trinta e duas) intervenções.

**TABELA 13.19 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ESPERANÇA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Esperança	Arara	12.653	7.592	4.859	1.746	987	15.380	9.997	6.398	2.299	1.300
	Areia	23.829	15.489	9.913	3.562	2.014	26.460	17.199	11.007	3.956	2.236
	Areial	6.470	3.882	2.484	893	505	7.478	4.487	2.872	1.032	583
	Algodão de Jandaíra	2.366	1.420	909	327	185	2.733	1.640	1.049	377	213
	Alagoa Nova	19.681	12.793	8.187	2.942	1.663	22.223	14.445	9.245	3.322	1.878
	<b>Esperança</b>	31.095	20.212	12.936	4.649	2.628	38.656	25.126	16.081	5.779	3.266
	Lagoa Seca	25.900	16.835	10.774	3.872	2.189	29.988	19.492	12.475	4.483	2.534
	Matinhas	4.321	2.593	1.659	596	337	4.859	2.915	1.866	671	379
	Montadas	4.990	2.994	1.916	689	389	8.070	4.842	3.099	1.114	629
	Remígio	17.581	11.428	7.314	2.628	1.486	24.836	16.143	10.332	3.713	2.099
	São Sebastião de Lagoa de Roça	11.041	6.625	4.240	1.524	861	13.519	8.111	5.191	1.866	1.054
<b>Total do Arranjo</b>		<b>159.927</b>	<b>101.861</b>	<b>65.191</b>	<b>23.428</b>	<b>13.242</b>	<b>194.202</b>	<b>124.398</b>	<b>79.615</b>	<b>28.612</b>	<b>16.172</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.8 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ESPERANÇA.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Esperança	Areal	9	6.470	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	32
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Esperança	-	31.095	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
						Unidade de Triagem	1		
		Montadas	15	4.990	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		São Sebastião de Lagoa de Roça	10	11.041	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Areia	23	23.829	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Arara	16	12.653	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Algodão de Jandaíra	38	2.366	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
Remígio	10	17.581	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
				Estação de Transbordo	1				
Alagoa Nova	35	19.681	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
Lagoa Seca	16	25.900	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Simples	1				
				Estação de Transbordo	1				
Matinhas	14	4.321	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>159.927</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.3.3. Arranjo de Desenvolvimento de Queimadas**

O Arranjo de Desenvolvimento de Queimadas é formado por 6 (seis) Municípios, sendo estes: Barra de Santana, Boqueirão, Cabaceiras, Caturité, Fagundes, Queimadas. Conforme IBGE (Censo 2010) a população total do arranjo é de 87.126 hab., responsável por uma geração diária total de resíduos de aproximadamente 55 ton. Já a população urbana considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 107.453 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 71 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 13 ton. para 2010 e 16 ton. para 2030, conforme Tabela 13.20.

A distância máxima entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 30 km, em via pavimentada, de modo que, com base nos critérios estabelecidos, (distância entre 30 e 60 km), transporte direto. O Município de Cabaceiras dista 53 km do município de sede, sendo necessário a adoção de uma Estação de Transbordo, a ser instalada no Município de Boqueirão na tentativa de utilizá-la compartilhada entre os municípios de modo a viabilizar a implantação e operação da unidade. Para tanto é necessário um estudo de viabilidade econômica e técnica da unidade proposta.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.9 e ilustradas na Figura 13.5.

- Encerramento e Remediação de Lixão dos 6 (seis) municípios pertencentes ao arranjo;
- 3 (três) Unidade de Triagem (Queimadas, Fagundes e Boqueirão);
- 1 (um) PEV Simples em Queimadas;
- 2 (dois) PEV Central (Fagundes e Boqueirão);
- 1 (uma) Estação de Transbordo em Boqueirão;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional sediado no Município de Queimadas e contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 17 (dezesete) intervenções.

**TABELA 13.20 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE QUEIMADAS.**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Queimadas	Barra de Santana	8.206	4.924	3.151	1.132	640	9.112	5.467	3.499	1.257	711
	Boqueirão	16.888	10.977	7.025	2.525	1.427	19.251	12.513	8.008	2.878	1.627
	Cabaceiras	5.035	3.021	1.933	695	393	7.048	4.229	2.706	973	550
	Caturité	4.543	2.726	1.745	627	354	5.403	3.242	2.075	746	421
	Fagundes	11.405	6.843	4.380	1.574	890	12.664	7.598	4.863	1.748	988
	<b>Queimadas</b>	<b>41.049</b>	<b>26.682</b>	<b>17.076</b>	<b>6.137</b>	<b>3.469</b>	<b>53.975</b>	<b>37.783</b>	<b>24.181</b>	<b>8.690</b>	<b>4.912</b>
<b>Total do Arranjo</b>		<b>87.126</b>	<b>55.172</b>	<b>35.310</b>	<b>12.690</b>	<b>7.172</b>	<b>107.453</b>	<b>70.832</b>	<b>45.332</b>	<b>16.291</b>	<b>9.208</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.9 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE QUEIMADAS.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
3	Queimadas	Caturité	15	4.543	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	17
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Queimadas	-	41.049	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Fagundes	17	11.405	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Barra de Santana	23	8.206	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Boqueirão	30	16.888	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
Estação de Transbordo	1								
Cabaceiras	23	5.035	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>87.126</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.3.4. Arranjo de Desenvolvimento de Alcantil**

O Arranjo de Desenvolvimento de Alcantil é formado por 3 (três) Municípios, sendo estes: Alcantil, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 13.619 hab., responsável por uma geração diária total de resíduos de aproximadamente 8,1ton.

Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 16.219 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9,7 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1,8 ton. para 2010 e 2,2 ton. para 2030, conforme Tabela 13.21.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 26 km, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.10 e ilustradas na Figura 13.5.

- Encerramento e Remediação de Lixão dos 3 (três) municípios integrantes do arranjo;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte sediado no Município de Alcantil, contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem;
- 3 (três) Unidades de Triagem nos Municípios de Alcantil, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília.

No arranjo regional prevê-se um total de 7 (sete) intervenções.

**TABELA 13.21 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ALCANTIL.**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Alcantil	Alcantil	5.239	3.143	2.012	723	409	5.882	3.529	2.259	812	459
	Riacho de Santo Antonio	1.722	1.033	661	238	134	2.944	1.766	1.130	406	230
	Santa Cecília	6.658	3.995	2.557	919	519	7.393	4.436	2.839	1.020	577
<b>Total do Arranjo</b>		<b>13.619</b>	<b>8.171</b>	<b>5.230</b>	<b>1.879</b>	<b>1.062</b>	<b>16.219</b>	<b>9.731</b>	<b>6.228</b>	<b>2.238</b>	<b>1.265</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.10 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO DA PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ALCANTIL.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede km	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
4	Alcantil	Alcantil	-	5.239	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	7
						Unidade de Triagem	1		
						Aterro de Pequeno Porte	1		
		Riacho de Sto. Antônio	26	1.722	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Santa Cecília	24	6.658	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
Encerramento e Remediação de Lixão	1								
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>13.619</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.3.5. Arranjo de Desenvolvimento de Umbuzeiro**

O Arranjo de Desenvolvimento de Umbuzeiro é composto por 4 (quatro) Municípios, sendo estes: Natuba, Umbuzeiro, Aroeiras e Gado Bravo. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 47.322 hab., responsável por uma geração diária total de resíduos de aproximadamente 29 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 50.589 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 31,4 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 7 ton. para 2010 e 7,2 ton. para 2030, conforme Tabela 13.22.

Embora Umbuzeiro não seja o município de maior população, foi escolhido como sede do arranjo, pela sua localização geográfica.

A distância máxima entre os municípios deste arranjo e o Município de Umbuzeiro é de aproximadamente 24 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.11 e ilustradas na Figura 13.5.

- Encerramento e Remediação do Lixão dos 4 (quatro) municípios pertencentes ao arranjo;
- 4 (quatro) Unidades de Triagem, nos Municípios de Natuba, Umbuzeiro, Aroeiras e Gado Bravo;
- 2 (dois) PEV Central, nos Municípios de Natuba e Aroeiras;
- 1 (uma) Estação de Transbordo em Gado Bravo;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no Município de Umbuzeiro, contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 12 (doze) intervenções.



**TABELA 13.22 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE UMBUZEIRO**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Umbuzeiro	Aroeiras	19.082	12.403	7.938	2.853	1.612	21.189	13.773	8.815	3.168	1.790
	Gado Bravo	8.376	5.026	3.216	1.156	653	9.301	5.581	3.572	1.284	725
	Natuba	10.566	6.340	4.057	1.458	824	10.574	6.344	4.060	1.459	825
	Umbuzeiro	9.298	5.579	3.570	1.283	725	9.525	5.715	3.658	1.314	743
<b>Total do Arranjo</b>		<b>47.322</b>	<b>29.347</b>	<b>18.782</b>	<b>6.750</b>	<b>3.815</b>	<b>50.589</b>	<b>31.413</b>	<b>20.104</b>	<b>7.225</b>	<b>4.084</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.11 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO DA PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE UMBUZEIRO**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
5	Umbuzeiro	Natuba	16	10.566	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	12
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Umbuzeiro	-	9.298	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Aroeiras	18	19.082	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Gado Bravo	24	8.376	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>47.322</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.3.6. Arranjo de Desenvolvimento de Assunção**

O Arranjo de Desenvolvimento de Assunção é composto por 8 (oito) Municípios, sendo estes: Areia de Baraúnas, Assunção, Junco do Seridó, Salgadinho, Tenório, Taperoá, Juazeirinho e Taperoá. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 63.864 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 38,3 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 83.479 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 54,3 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 9 ton. para 2010 e 12 ton. para 2030, conforme Tabela 13.23

Os Municípios de Areia de Baraúnas, Junco do Seridó e Salgadinho, pertencente a Região Geoadministrativa de Patos, encontram-se no arranjo regional do Município de Assunção, o que trará benefícios quanto ao ganho de escala para o caso da gestão compartilhada.

A distância máxima entre os municípios desse arranjo e o Município de Assunção é de aproximadamente 31 km, em via pavimentada, sendo necessário, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, a proposição de uma estação de transbordo. Todavia, cabe avaliar exatamente a localização da unidade de disposição final ambientalmente adequada compartilhada, visto que como a distância é próxima do limite estipulado como critério (até 30 km transporte direto), talvez não seja necessário à implantação da unidade.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.12 e ilustradas na Figura 13.5.

- Encerramento e Remediação de Lixão nos 8(oito) municípios pertencentes ao Arranjo;
- 3 (três) Unidades de Triagem (Taperoá, Juazeirinho e Soledade);
- 3 (três) PEV Central (Taperoá, Juazeirinho e Soledade);
- 2 (duas) Estações de Transbordo (Tenório, Juazeirinho);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional em Assunção, contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 22 (vinte e duas) intervenções.

**TABELA 13.23 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ASSUNÇÃO**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Assunção	Areia de Baraúnas <sup>1</sup>	1.927	1.156	740	266	150	2.140	1.284	822	295	167
	<b>Assunção</b>	3.522	2.113	1.352	486	275	5.074	3.044	1.948	700	396
	Juazeirinho	16.776	10.066	6.442	2.315	1.309	21.602	14.041	8.986	3.229	1.825
	Junco do Seridó <sup>1</sup>	6.643	3.986	2.551	917	518	8.319	5.556	3.556	1.278	722
	Soledade	13.739	8.243	5.276	1.896	1.072	18.062	11.740	7.514	2.700	1.526
	Salgadinho <sup>1</sup>	3.508	2.105	1.347	484	274	5.536	4.127	2.641	949	537
	Taperoá	14.936	8.962	5.735	2.061	1.165	19.059	12.388	7.929	2.849	1.610
	Tenório	2.813	1.688	1.080	388	219	3.687	2.212	1.416	509	288
<b>Total do Arranjo</b>		<b>63.864</b>	<b>38.318</b>	<b>24.524</b>	<b>8.813</b>	<b>4.981</b>	<b>83.479</b>	<b>54.394</b>	<b>34.812</b>	<b>12.511</b>	<b>7.071</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Municípios pertencentes a Região Geoadministrativa de Patos.

**QUADRO 13.12 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ASSUNÇÃO.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (kg)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
6	Assunção	Areia de Baraúnas <sup>1</sup>	28	1.927	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	22
						Unidade de Triagem	1		
		Assunção	-	3.522	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Aterro Sanitário Convencional	1		
						Unidade de Triagem	1		
		Junco do Seridó <sup>1</sup>	20	6.643	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Salgadinho <sup>1</sup>	15	3.508	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Tenório	31	2.813	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Taperoá	20	14.936	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
				PEV Central	1				
Juazeirinho	16	16.776	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
				Estação de Transbordo	1				
Soledade	26	13.739	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>63.864</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Patos.

### **13.3.7. Município com Solução Isolada: Olivedos**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Olivedos é de 3.627 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 2,1 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 4.737 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 2,8 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 0,5 ton. para 2010 e 0,6 ton. para 2030, conforme Tabela 13.24.

O Município de Olivedos está distante deste arranjo e não tem proximidade entre si devido a falta de vias de acesso, sendo necessária adoção de medidas individualizadas.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.13 e ilustradas na Figura 13.5.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No município prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.24 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE OLIVEDOS - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Olivedos	3.627	2.176	1.393	501	283	4.737	2.842	1.819	654	369
<b>Total do Arranjo</b>	<b>3.627</b>	<b>2.176</b>	<b>1.393</b>	<b>501</b>	<b>283</b>	<b>4.737</b>	<b>2.842</b>	<b>1.819</b>	<b>654</b>	<b>369</b>

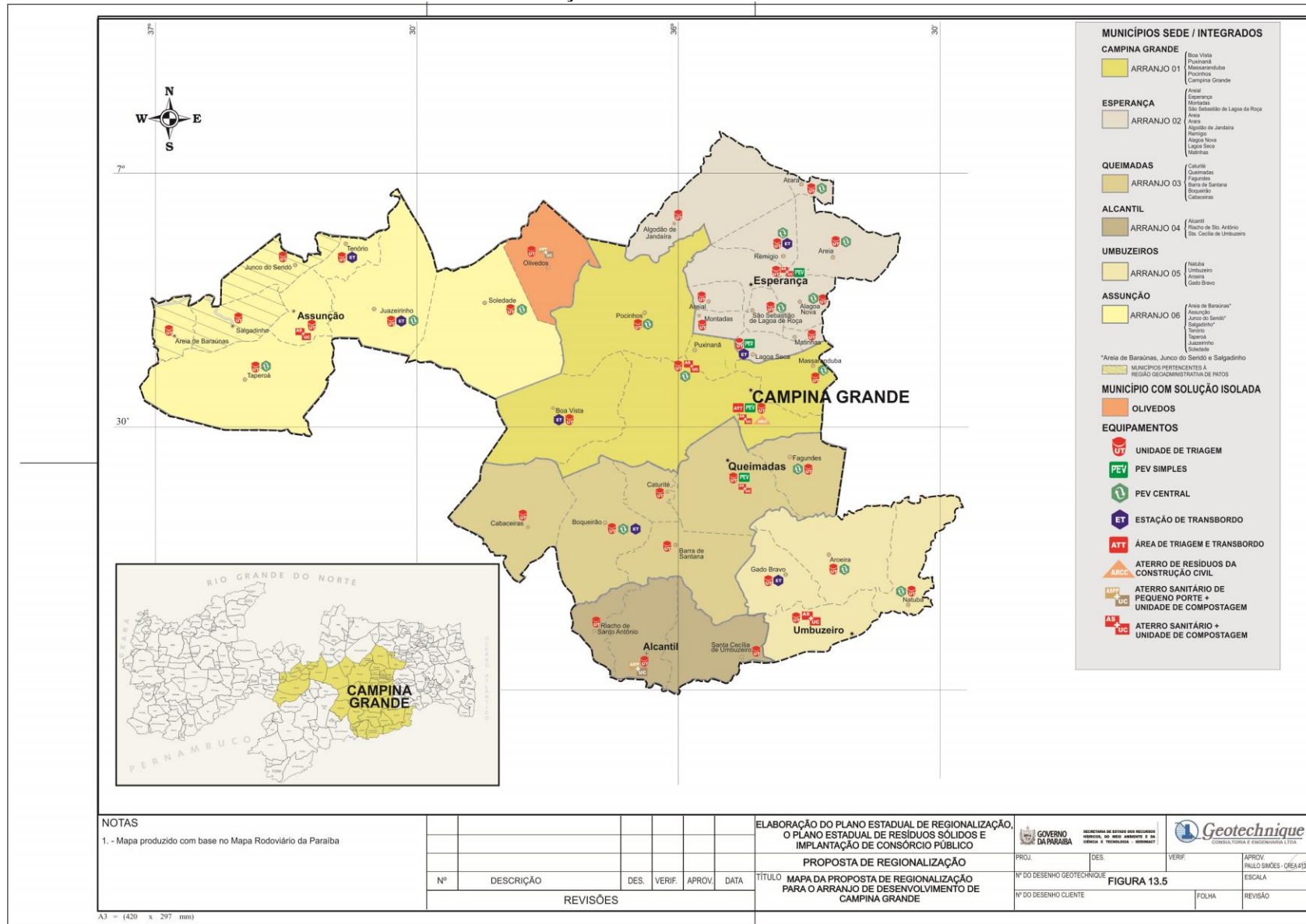
Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.13 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE OLIVEDOS - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Olivedos	3.627	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	3
			Unidade de Triagem	1		
			Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
<b>População Total do Arranjo</b>	<b>3.627</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.5 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE**



#### 13.4. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITABAIANA

Com uma área de 2.486 km<sup>2</sup> e população de 176.275 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 207.808 hab., a Região Geoadministrativa de Itabaiana é composta por 15 (quinze) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de Caldas Brandão, Gurinhém, Ingá, Itabaiana, Itatuba, Juarez Távora, Juripiranga, Mogeiro, Pedras de Fogo, Pilar, Riachão de Bacamarte, Salgado de São Félix, São José dos Ramos, São Miguel de Taipu e Serra Redonda, conforme Tabela 13.25.

**TABELA 13.25 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITABAIANA.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Caldas Brandão	5.637	6.801
Gurinhém	13.872	15.441
Ingá	18.180	19.759
<b>Itabaiana</b>	24.481	27.184
Itatuba	10.201	12.183
Juarez Távora	7.459	8.320
Juripiranga	10.237	11.596
Mogeiro	12.491	13.870
Pedras de Fogo	27.032	29.667
Pilar	11.191	13.392
Riachão do Bacamarte	4.264	5.012
Salgado de São Félix	11.976	13.298
São José dos Ramos	5.508	7.042
São Miguel de Taipu	6.696	8.183
Serra Redonda	7.050	7.828
<b>Total</b>	<b>176.275</b>	<b>199.576</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Itabaiana é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Foi constituído o Consórcio Intermunicipal do Vale da Paraíba - COGIVA, que é uma autarquia inter federativa, criada há 5(cinco) anos, constituído pelos Municípios de Pilar, Juripiranga, São José dos Ramos, Mogeiro, Salgado de São Félix, São Miguel do Taipu, Ingá, Sapé, Natuba, Riachão do Poço, Gurinhém, Sobrado, Caldas Brandão, Itabaiana e Mari.

O objetivo deste Consórcio Público é promover o desenvolvimento sustentável e o bem estar na região, de forma socialmente justa e ecologicamente equilibrada. Além de cuidar da elaboração de propostas para o desenvolvimento regional, realizando debates e executando estudos.

Esse consórcio articula-se nas ações de limpeza urbana e pelo seu dinamismo poderá catalisar ações positivas de auxílio intermunicipal no segmento de RSU.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.26 que o total estimado da região é de cerca de 109ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 124 ton./dia, sendo Pedras de Fogo responsável pela maior parte da produção



**TABELA 13.26 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITABAIANA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Caldas Brandão	5.637	3.382	6.801	4.081
Gurinhém	13.872	8.323	15.441	10.037
Ingá	18.180	11.817	19.759	12.843
<b>Itabaiana</b>	<b>24.481</b>	<b>15.913</b>	<b>27.184</b>	<b>17.670</b>
Itatuba	10.201	6.121	12.183	7.310
Juarez Távora	7.459	4.475	8.320	4.992
Juripiranga	10.237	6.142	11.596	6.958
Mogeiro	12.491	7.495	13.870	8.322
Pedras de Fogo	27.032	17.571	29.667	19.284
Pilar	11.191	6.715	13.392	8.035
Riachão do Bacamarte	4.264	2.558	5.012	3.007
Salgado de São Félix	11.976	7.186	13.298	7.979
São José dos Ramos	5.508	3.305	7.042	4.225
São Miguel de Taipu	6.696	4.018	8.183	4.910
Serra Redonda	7.050	4.230	7.828	4.697
<b>Total</b>	<b>176.275</b>	<b>109.250</b>	<b>199.576</b>	<b>124.348</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A Região Geoadministrativa de Itabaiana apresentou aspectos favoráveis à formação de 1 (um) arranjo regional sendo considerado como sede o Município de Itabaiana. A população urbana total, a quantidade de municípios da configuração proposta é mostrada na Tabela 13.27 e ilustrada na Figura 13.6.

**TABELA 13.27 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITABAIANA.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>Itabaiana</b>	15	Arranjo 1	12	Itabaiana	147.667

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.4.1. Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana

O Arranjo de Desenvolvimento de Itabaiana é composto por 12 (doze) Municípios, sendo estes: Ingá, Itabaiana, Itatuba, Juarez Távora, Mogeiro, Pilar, Riachão do Bacamarte, Salgado de São Félix, São José dos Ramos, São Miguel, de Taipu, Serra Redonda. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 142.636 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 88 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 163,519 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 102 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 20,1 ton. para 2010 e 23,2 ton. para 2030, conforme Tabela 13.28.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 34 km, em via pavimentada, de modo que, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposto uma Estação de Transbordo em Ingá.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.14 e ilustradas na Figura 13.6.

- Encerramento e Remediação do Lixão dos 12 (doze) municípios pertencentes ao arranjo;
- 12 (doze) Unidades de Triagem (Ingá, Itabaiana, Itatuba, Juarez Távora, Mogeiro, Pilar, Riachão do Bacamarte, Salgado de São Félix, São José dos Ramos, São Miguel, de Taipu, Serra Redonda);
- 7 (sete) PEV Central (Itabaiana, Juripiranga, Pilar, Salgado de São Félix, Ingá, Itatuba, Mogeiro);
- 1 (uma) Estação de Transbordo em Ingá;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional sediado no Município de Itabaiana, contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 31 (trinta e uma) intervenções.

**TABELA 13.28 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITABAIANA**

Sede do Arranjo	Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Itabaiana	Ingá	18.180	11.817	7.563	2.718	1.536	19.759	12.843	8.220	2.954	1.670
	<b>Itabaiana</b>	24.481	15.913	10.184	3.660	2.069	27.184	17.670	11.309	4.064	2.297
	Itatuba	10.201	6.121	3.917	1.408	796	12.183	7.310	4.678	1.681	950
	Juarez Távora	7.459	4.475	2.864	1.029	582	8.320	4.992	3.195	1.148	649
	Juripiranga	10.237	6.142	3.931	1.413	798	11.596	6.958	4.453	1.600	904
	Mogeirol	12.491	7.495	4.797	1.724	974	13.870	8.322	5.326	1.914	1.082
	Pilar	11.191	6.715	4.297	1.544	873	13.392	8.035	5.143	1.848	1.045
	Riachão do Bacamarte	4.264	2.558	1.637	588	333	5.012	3.007	1.925	692	391
	Salgado de São Félix	11.976	7.186	4.599	1.653	934	13.298	7.979	5.106	1.835	1.037
	São José dos Ramos	5.508	3.305	2.115	760	430	7.042	4.225	2.704	972	549
	São Miguel de Taipu	6.696	4.018	2.571	924	522	8.183	4.910	3.142	1.129	638
	Serra Redonda	7.050	4.230	2.707	973	550	7.828	4.697	3.006	1.080	611
<b>TOTAL</b>		<b>129.734</b>	<b>79.973</b>	<b>51.183</b>	<b>18.394</b>	<b>10.397</b>	<b>147.667</b>	<b>90.947</b>	<b>58.206</b>	<b>20.918</b>	<b>11.823</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.14 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITABAIANA.**

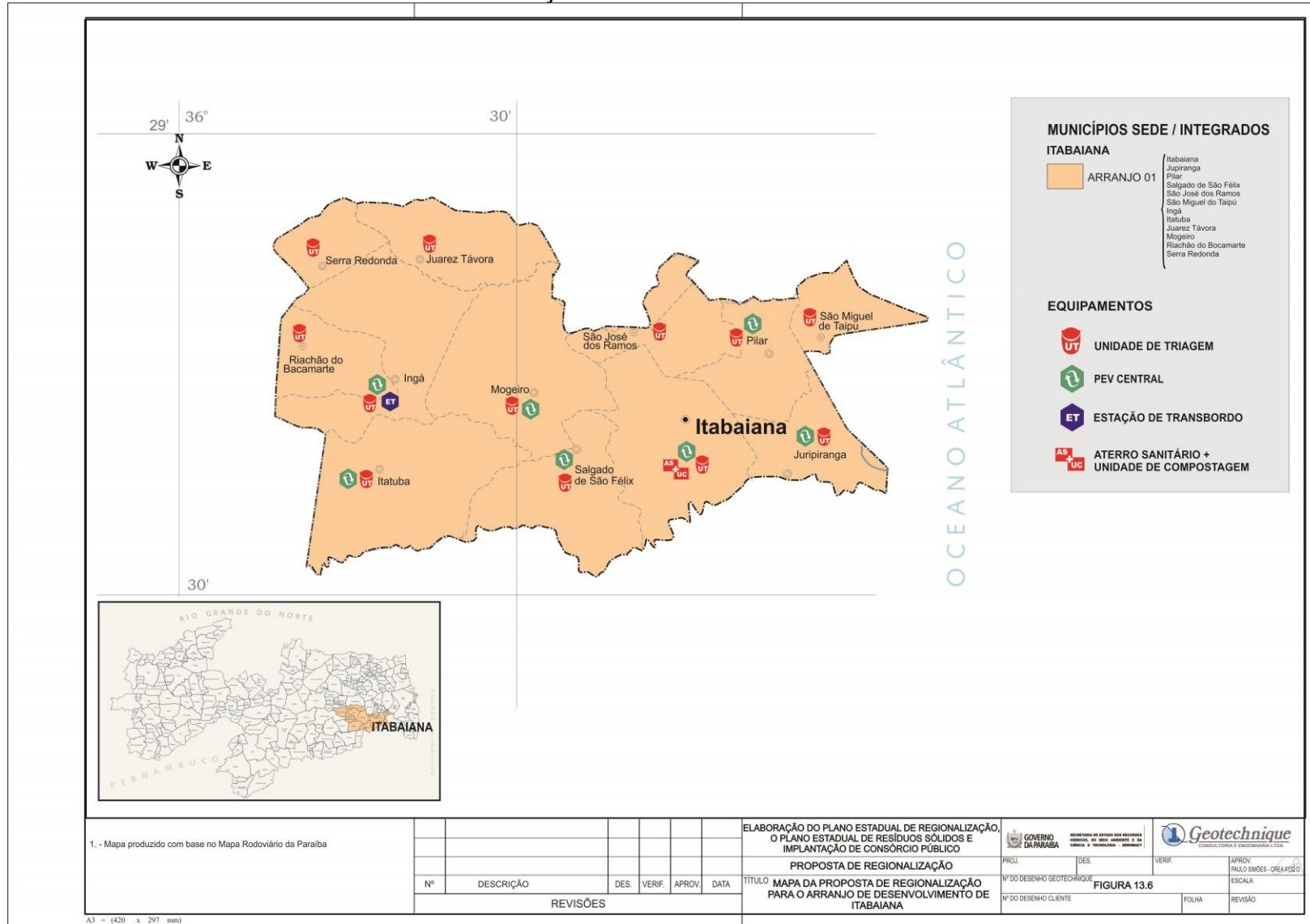
Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Itabaiana	Itabaiana	-	24.481	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	31
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Juripiranga	15	10.237	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Pilar	16	11.191	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Salgado de São Félix	12	11.976	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		São José dos Ramos	12	5.508	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
Encerramento e Remediação de Lixão	1								
São Miguel do Taipu	22	6.696	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				

**QUADRO 13.14 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITABAIANA (cont.)**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Itabaiana	Ingá	34	18.180	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	31
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Itatuba	11	10.201	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Juarez Távora	16	7.459	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Mogeirol	17	12.491	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Riachão do Bacamarte	24	4.264	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
Serra Redonda	17	7.050	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>129.734</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.6 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITABAIANA**



### 13.5. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CUITÉ

Com uma área de 3.938 km<sup>2</sup> e população de 107.044 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 130.797 hab., a Região Geoadministrativa de Cuité é composta por 12 (doze) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de Baraúna, Barra de Santa Rosa, Cubati, Cuité, Damião, Frei Martinho, Nova Floresta, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Seridó e Sossego, conforme Tabela 13.29.

**TABELA 13.29 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CUITÉ**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Baraúna	4.220	7.701
Barra de Santa Rosa	14.157	16.591
Cubati	6.866	7.989
<b>Cuité</b>	19.978	20.045
Damião	4.900	9.121
Frei Martinho	2.933	2.954
Nova Floresta	10.533	13.314
Nova Palmeira	4.361	6.627
Pedra Lavrada	7.475	9.656
Picuí	18.222	18.926
Seridó	10.230	13.063
Sossego	3.169	4.810
<b>Total</b>	<b>107.044</b>	<b>130.797</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Cuité é considerado sede dessa Região Geoadministrativa, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional. No entanto o Município de Picuí foi escolhido como município sede do Arranjo de Desenvolvimento dessa região, conforme justificativas apresentadas adiante.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.30 que o total estimado da região é de cerca de 66 ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 81 ton./dia, sendo Cuité responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.30 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CUITÉ**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Baraúna	4.220	2.532	7.701	4.621
Barra de Santa Rosa	14.157	8.494	16.591	10.784
Cubati	6.866	4.120	7.989	4.793
<b>Cuité</b>	19.978	12.986	20.045	13.029
Damião	4.900	2.940	9.121	5.473
Frei Martinho	2.933	1.760	2.954	1.772
Nova Floresta	10.533	6.320	13.314	7.988
Nova Palmeira	4.361	2.617	6.627	3.976
Pedra Lavrada	7.475	4.485	9.656	5.794
Picuí	18.222	11.844	18.926	12.302
Seridó	10.230	6.138	13.063	7.838
Sossego	3.169	1.901	4.810	2.886
<b>Total</b>	<b>107.044</b>	<b>66.136</b>	<b>130.797</b>	<b>81.256</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A Região Geoadministrativa de Cuité apresentou aspectos favoráveis à formação de 1 (um) arranjo regional. O Município de Picuí, apesar de não possuir a maior população, foi considerado como município sede do arranjo devido a sua localização geográfica. A população total, a quantidade de municípios da configuração proposta é mostrada na Tabela 13.31 e ilustrada na Figura 13.7.

**TABELA 13.31 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CUITÉ**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Cuité	12	Arranjo 01	11	Picuí	130.797

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.5.1. Arranjo de Desenvolvimento de Picuí

O Arranjo de Desenvolvimento de Picuí é formado por 11 (onze) Municípios, sendo estes: Baraúna, Barra de Santa Rosa, Cuité, Nova Floresta, Frei Martinho, Picuí, Cubati, Sossego, Nova Palmeira e Seridó. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 102.144 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 63 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 121.676 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 76 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 14 ton. para 2010 e 17 ton. para 2030, conforme Tabela 13.32.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 25 km, em via pavimentada e apesar de Barra de Santa Rosa, Sossego e Pedra Lavrada estarem a 43 km, 49 km e 33 km respectivamente, os mesmos serão alocado para este arranjo territorial, com o objetivo de favorecer o benefício de escala. Para tanto, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposta uma Estação de Transbordo.

O Município de Picuí possui um aterro sanitário de pequeno porte que poderá ser requalificado e ampliado para atender um possível compartilhamento. Todavia com o arranjo proposto, o tempo de vida útil do aterro seria ainda mais reduzido com o compartilhamento, pois o mesmo encontra-se em operação. Assim sendo, considera-se que a requalificação não seria suficiente para a utilização do aterro de forma compartilhada para todo o arranjo.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.15 e ilustradas na Figura 13.7.

- Encerramento e Remediação de Lixão nos 10 (dez) municípios deste arranjo;
- 10 (dez) Unidades de Triagem;
- 5 (cinco) PEV Central (Barra de Santa Rosa, Cuité, Nova Floresta, Picuí e Seridó);
- 3 (três) Estações de Transbordo (Barra de Santa Rosa, Sossego, Nova Palmeira);
- 1 (uma) Requalificação do Aterro de Pequeno Porte de Picuí. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 31(trinta e uma) intervenções.



**TABELA 13.32 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PICUÍ**

Sede do Arranjo	Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
<b>Picuí</b>	Baraúna	4.220	2.532	1.620	582	329	7.701	4.621	2.957	1.063	601
	Barra de Santa Rosa	14.157	8.494	5.436	1.954	1.104	16.591	10.784	6.902	2.480	1.402
	Cuité	19.978	12.986	8.311	2.987	1.688	20.045	13.029	8.339	2.997	1.694
	Cubati	6.866	4.120	2.637	948	536	7.989	4.793	3.068	1.102	623
	Frei Martinho	2.933	1.760	1.126	405	229	2.954	1.772	1.134	408	230
	Nova Floresta	10.533	6.320	4.045	1.454	822	13.314	7.988	5.113	1.837	1.038
	Nova Palmeira	4.361	2.617	1.675	602	340	6.627	3.976	2.545	915	517
	<b>Picuí</b>	18.222	11.844	7.580	2.724	1.540	18.926	12.302	7.873	2.829	1.599
	Pedra Lavada	7.475	4.485	2.870	1.032	583	9.656	5.794	3.708	1.333	753
	Sossego	3.169	1.901	1.217	437	247	4.810	2.886	1.847	664	375
Seridó	10.230	6.138	3.928	1.412	798	13.063	7.838	5.016	1.803	1.019	
<b>Total</b>		<b>102.144</b>	<b>63.196</b>	<b>40.446</b>	<b>14.535</b>	<b>8.216</b>	<b>121.676</b>	<b>75.784</b>	<b>48.502</b>	<b>17.430</b>	<b>9.852</b>

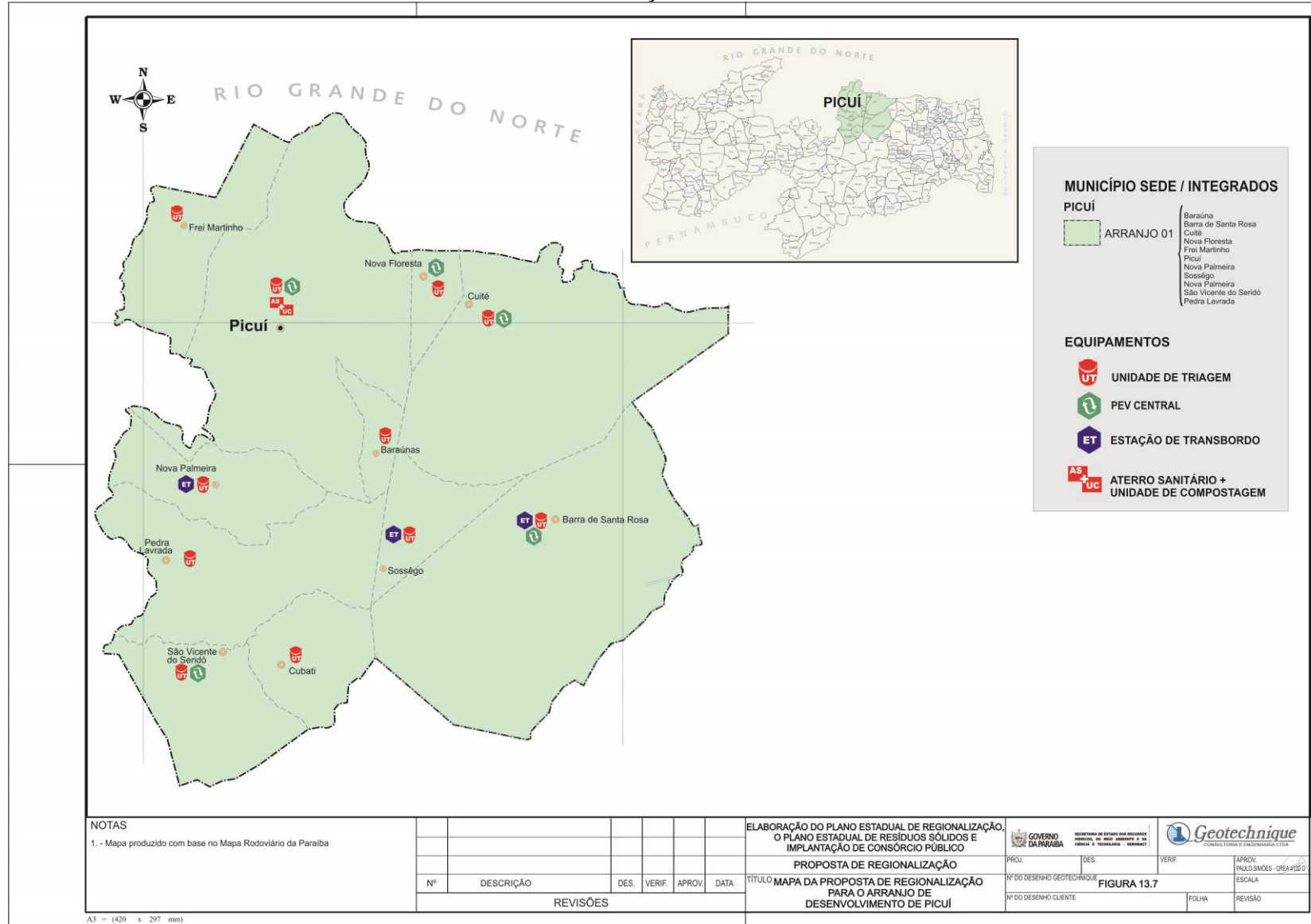
Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.15 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PICUÍ**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Picuí	Baraúna	23	4.220	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	31
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Barra de Santa Rosa	43	14.157	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Cuité	29	19.978	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Nova Floresta	22	10.533	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Frei Martinho	19	2.933	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Picuí	-	18.222	Aterro	Requalificação do Aterro Sanitário	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Cubati	21	6.866	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
Sossego	49	3.169	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
Nova Palmeira	11	4.361	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
Seridó	18	10.230	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
Pedra Lavada	33	7.475	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
<b>População Total do Arranjo</b>				<b>102.144</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.7 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PICUÍ**



### 13.6. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO

Com uma área de 7.653 km<sup>2</sup> e população de 109.949 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 130.849 hab., a Região Geoadministrativa de Monteiro é composta por 18 (dezoito) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de Amparo, Camalaú, Caraúbas, Congo, Coxixola, Gurjão, Monteiro, Ouro Velho, Parari, Prata, Santo André, São João do Cariri, São João do Tigre, São José dos Cordeiros, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé, Zabelê, conforme Tabela 13.33.

**TABELA 13.33 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Amparo	2.088	2.585
Camalaú	5.749	6.271
Caraúbas	3.899	5.195
Congo	4.687	4.871
Coxixola	1.771	2.808
Gurjão	3.159	4.104
<b>Monteiro</b>	<b>30.852</b>	<b>38.726</b>
Ouro Velho	2.928	3.161
Parari	1.256	1.395
Prata	3.854	4.938
Santo André	2.638	2.929
São João do Cariri	4.344	4.824
São João do Tigre	4.396	4.881
São José dos Cordeiros	3.985	4.424
São Sebastião do Umbuzeiro	3.235	4.088
Serra Branca	12.973	14.571
Sumé	16.060	18.446
Zabelê	2.075	2.632
<b>Total</b>	<b>109.949</b>	<b>130.849</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

O Município de Monteiro é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.34 que o total estimado da região é de cerca de 68 ton./dia no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 81 ton./dia, sendo Monteiro responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.34 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Amparo	2.088	1.253	2.585	1.551
Camalaú	5.749	3.449	6.271	3.763
Caraúbas	3.899	2.339	5.195	3.117
Congo	4.687	2.812	4.871	2.923
Coxixola	1.771	1.063	2.808	1.685
Gurjão	3.159	1.895	4.104	2.462
<b>Monteiro</b>	<b>30.852</b>	<b>20.054</b>	<b>38.726</b>	<b>25.172</b>
Ouro Velho	2.928	1.757	3.161	1.897
Parari	1.256	754	1.395	837
Prata	3.854	2.312	4.938	2.963
Santo André	2.638	1.583	2.929	1.757
São João do Cariri	4.344	2.606	4.824	2.894
São João do Tigre	4.396	2.638	4.881	2.929
São José dos Cordeiros	3.985	2.391	4.424	2.654
São Sebastião do Umbuzeiro	3.235	1.941	4.088	2.453
Serra Branca	12.973	7.784	14.571	8.743
Sumé	16.060	10.439	18.446	11.990
Zabelê	2.075	1.245	2.632	1.579
<b>Total</b>	<b>109.949</b>	<b>68.315</b>	<b>130.849</b>	<b>81.368</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

Nesta unidade regional, as grandes distâncias e o difícil acesso entre os municípios, são características locais que restringem as definições dos possíveis arranjos de municípios. Com base nos critérios estabelecidos foram estudadas as vertentes técnicas, operacionais e jurídicas no sentido de consolidar o quadro síntese final das proposições de arranjos.

Na configuração regional para a Região Geoadministrativa Monteiro, os municípios foram distribuídos em 3 (três) arranjos regionais, representando a gestão compartilhada. Utilizou-se como base as Regiões Geoadministrativa do Estado da Paraíba, porém, levou-se ainda em consideração parâmetros para adequar a melhor logística de compartilhamento dos municípios com os equipamento e aterros na região, desta forma sendo alocada os Municípios de Barra de São Miguel, São Domingos de Cariri e Livramento, que são pertencentes a Região Geoadministrativa de Campina Grande, para o referido arranjo. A população total e a quantidade de municípios da configuração proposta são mostradas na Tabela 13.35 e ilustradas na Figura 13.8.

**TABELA 13.35 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/ Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>Monteiro</b>	18	Arranjo 01	5	Monteiro	67.856
		Arranjo 02	4	São Sebastião do Umbuzeiro	17.872
		Arranjo 03	11	Serra Branca	59.821
		Solução Isolada	1	Santo André	2.929

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.6.1. Arranjo de Desenvolvimento de Monteiro**

O Arranjo de Desenvolvimento de Monteiro é composto por 5 (cinco) Municípios sendo estes: Monteiro, Sumé, Amparo, Ouro Velho e Prata. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 55.782 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 36 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 67.856 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 44 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 8 ton. para 2010 e 10 ton. para 2030, conforme Tabela 13.36.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 19 km (Amparo) e Prata dista 13 km, respectivamente, de Monteiro, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

Apesar disto, Sumé (35 km) e Ouro Velho (50 km) distam do Município de Monteiro, respectivamente, sendo os mesmos alocados para este arranjo regional, com o objetivo de favorecer o benefício de escala. Para tanto, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposta uma estação de transbordo em cada município. Cabe avaliar a possibilidade de compartilhamento entre as estações de transbordo visto que a quantidade de resíduos produzida pelos municípios é inferior a 10 ton. diárias e pode inviabilizar a implantação e operação da unidade em termos de custos financeiros.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.16 e ilustradas na Figura 13.8.

- 5 (cinco) Encerramento e Remediação de Lixão para os Municípios de: Monteiro, Sumé, Amparo, Ouro Velho e Prata;
- 5 (cinco) Unidades de Triagem para os Municípios de Monteiro, Sumé, Amparo, Ouro Velho e Prata;
- 1 (um) PEV Simples para o Município de Monteiro;
- 1 (um) PEV Central para o Município de Sumé;
- 2 (duas) Estações de Transbordo para Sumé e Ouro Velho.
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional Compartilhado, sediado em Monteiro e contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 15 (quinze) intervenções.

**TABELA 13.36 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE MONTEIRO**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Monteiro	Amparo	2.088	1.253	802	288	163	2.585	1.551	993	357	202
	<b>Monteiro</b>	30.852	20.054	12.834	4.612	2.607	38.726	25.172	16.110	5.790	3.272
	Ouro Velho	2.928	1.757	1.124	404	228	3.161	1.897	1.214	436	247
	Prata	3.854	2.312	1.480	532	301	4.938	2.963	1.896	681	385
	Sumé	16.060	10.439	6.681	2.401	1.357	18.446	11.990	7.674	2.758	1.559
<b>Total do Arranjo</b>		<b>55.782</b>	<b>35.815</b>	<b>22.921</b>	<b>8.237</b>	<b>4.656</b>	<b>67.856</b>	<b>43.572</b>	<b>27.886</b>	<b>10.022</b>	<b>5.664</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.16 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE MONTEIRO.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Monteiro	Monteiro	-	30.852	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	15
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Sumé	35	16.060	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
						PEV Central	1		
		Amparo	19	2.088	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Ouro Velho	50	2.928	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Prata	13	3.854	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
Encerramento e Remediação de Lixão	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>55.782</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.6.2. Arranjo de Desenvolvimento de São Sebastião do Umbuzeiro**

O Arranjo de Desenvolvimento de São Sebastião do Umbuzeiro, é composto por 4 (quatro) Municípios, sendo estes: Camalaú, São João do Tigre, São Sebastião e Zabelê. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 15.455 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 17.872 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 11 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 9 ton. para 2010 e 11 ton. para 2030, conforme Tabela 13.37.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 25 km, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

Cabe avaliar a possibilidade de transporte direto dos resíduos produzidos em São João do Tigre visto que a quantidade de resíduos produzida pelos municípios é inferior a 10 ton. diárias e pode inviabilizar a implantação e operação da unidade em termos de custos financeiros.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.17 e ilustradas na Figura 13.8.

- Encerramento e Remediação de Lixão, nos 4 (quatro) municípios do arranjo;
- 1 (uma) Estação de Transbordo em São João do Tigre;
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte sediado em São Sebastião do Umbuzeiro, já contemplando 1 (uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 10 (dez) intervenções.



**TABELA 13.37 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO SEBASTIÃO DO UMBUZEIRO**

Sede do Arranjo	Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
São Sebastião do Umbuzeiro	Camalaú	5.749	3.449	2.208	793	448	6.271	3.763	2.408	865	489
	São João do Tigre	4.396	2.638	1.688	607	343	4.881	2.929	1.874	674	381
	São Sebastião do Umbuzeiro	3.235	1.941	1.242	446	252	4.088	2.453	1.570	564	319
	Zabelê	2.075	1.245	797	286	162	2.632	1.579	1.011	363	205
<b>Total do Arranjo</b>		<b>15.455</b>	<b>9.273</b>	<b>5.935</b>	<b>2.133</b>	<b>1.205</b>	<b>17.872</b>	<b>10.723</b>	<b>6.863</b>	<b>2.466</b>	<b>1.394</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.17 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO SEBASTIÃO DE UMBUZEIRO.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	São Sebastião do Umbuzeiro	São Sebastião do Umbuzeiro	-	3.235	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	10
						Unidade de Triagem	1		
						Aterro de Pequeno Porte	1		
		Zabelê	13	2.075	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Camalaú	25	5.749	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		São João do Tigre	22	4.396	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
Estação de Transbordo	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>15.455</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

### **13.6.3. Arranjo de Desenvolvimento de Serra Branca**

O Arranjo de Desenvolvimento de Serra Branca é formado por 11 (onze) Municípios, sendo estes: Serra Branca, Coxixola, Gurjão Parari, São João do Cariri, Congo, Caraúbas, Barra de São Miguel, São Domingos de Cariri, Livramento e São José dos Cordeiros.– Serra Branca. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 51.269 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 31 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 59.821 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 36 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 7 ton. para 2010 e 8 ton. para 2030, conforme Tabela 13.38.

Os Municípios de Barra de São Miguel, São Domingos de Cariri e Livramento, pertencem a Região Geoadministrativa de Campina Grande, foram alocados para este arranjo devido a proximidade e melhor logística para o município sede.

A distância média entre os municípios desse arranjo é de aproximadamente 22 km, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas, sendo que, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposta uma Estação de Transbordo em Caraúbas. A implantação de uma estação de transbordo pode não ser a melhor opção, devido os custos envolvidos e a pequena produção de resíduos que inviabilizaria economicamente a adoção da unidade.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.18 e ilustradas na Figura 13.8.

- Encerramento e Remediação de Lixão para todos municípios do arranjo;
- Unidades de Triagem para todos municípios do arranjo;
- 1 (um) PEV Central, no Município de Serra Branca;
- 3 (três) Estações de Transbordo nos Municípios de Caraúbas, São João do Cariri e São José dos Cordeiros;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Serra Branca e contemplando todos os municípios que pertencem a este arranjo. Este aterro contará com 1(uma) Unidade de Compostagem.

No arranjo regional prevê-se um total de 18 (dezoito) intervenções.

**TABELA 13.38 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SERRA BRANCA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Serra Branca	Barra de São Miguel <sup>1</sup>	5.611	3.367	2.155	774	438	6.685	4.360	2.790	1.003	567
	Caraúbas	3.899	2.339	1.497	538	304	5.195	3.117	1.995	717	405
	Congo	4.687	2.812	1.800	647	366	4.871	2.923	1.870	672	380
	Coxixola	1.771	1.063	680	244	138	2.808	1.685	1.078	388	219
	Gurjão	3.159	1.895	1.213	436	246	4.104	2.462	1.576	566	320
	Livramento <sup>1</sup>	7.164	4.298	2.751	989	559	7.955	4.773	3.055	1.098	620
	Parari	1.256	754	482	173	98	1.395	837	536	193	109
	São João do Cariri	4.344	2.606	1.668	599	339	4.824	2.894	1.852	666	376
	<b>Serra Branca</b>	12.973	7.784	4.982	1.790	1.012	14.571	8.743	5.595	2.011	1.137
	São Domingos do Cariri <sup>1</sup>	2.420	1.452	929	334	189	2.988	1.793	1.147	412	233
São José dos Cordeiros	3.985	2.391	1.530	550	311	4.425	2.655	1.699	611	345	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>51.269</b>	<b>30.761</b>	<b>19.687</b>	<b>7.075</b>	<b>3.999</b>	<b>59.821</b>	<b>36.242</b>	<b>23.195</b>	<b>8.336</b>	<b>4.711</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Campina Grande.

**QUADRO 13.18 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SERRA BRANCA.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
3	Serra Branca	Serra Branca	-	12.973	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	27
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Coxixola	22	1.771	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Gurjão	21	3.159	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Parari	20	1.256	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		São João do Cariri	20	4.344	Lixão	Unidade de Triagem	1	3	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Congo	22	4.687	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Caraúbas	41	3.899	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Barra de São Miguel <sup>1</sup>	24	5.611	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
São Domingos do Cariri <sup>1</sup>	13	2.420	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
Livramento <sup>1</sup>	18	7.164	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
São José dos Cordeiros	27	3.985	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
<b>População total do arranjo:</b>				<b>51.269</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Campina Grande

#### **13.6.4. Município com Solução Isolada: Santo André**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Santo André é de 2638 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 1,5 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 2.929 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 1,7 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1,0 ton. para 2010 e 1,7 ton. para 2030, conforme Tabela 13.39.

O Município de Santo André está distante deste arranjo e não tem proximidade entre si devido a falta de vias de acesso, sendo necessária adoção de medidas individualizadas.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.19 e ilustradas na Figura 13.8.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no Município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.39 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTO ANDRÉ - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
			Orgânicos 64%(kg)	Recicláveis 23%(kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64%(kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Santo André	2.638	1.583	1.013	364	206	2.929	1.757	1.125	404	228
<b>Total do Arranjo</b>	<b>2.638</b>	<b>1.583</b>	<b>1.013</b>	<b>364</b>	<b>206</b>	<b>2.929</b>	<b>1.757</b>	<b>1.125</b>	<b>404</b>	<b>228</b>

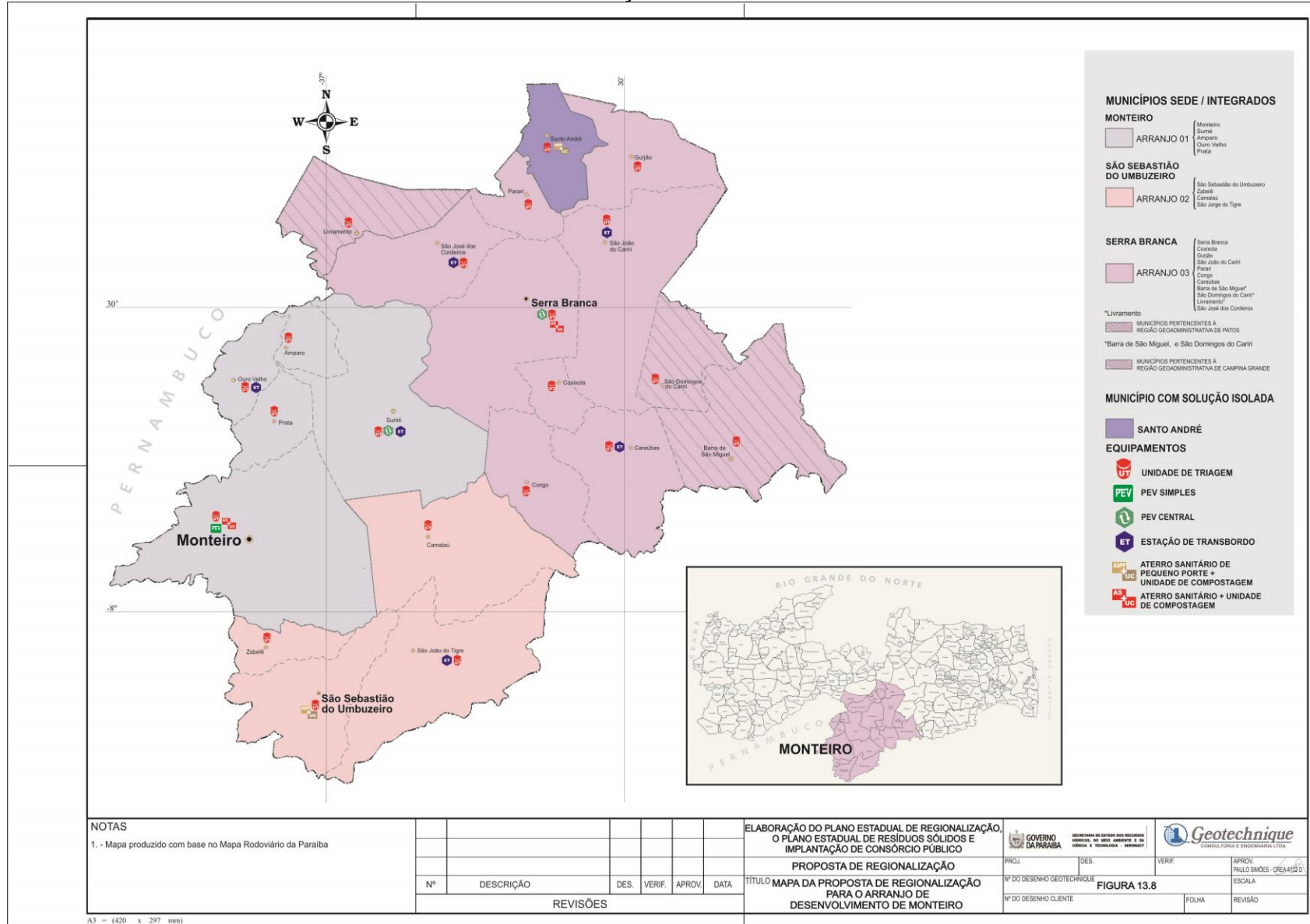
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.19 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Santo André	2.638	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	3
			Unidade de Triagem	1		
			Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
<b>População Total do Arranjo</b>	<b>2.638</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.8 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MONTEIRO**



### 13.7. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS

Com uma área de 5.736 km<sup>2</sup> e população de 214.454 hab. (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 261.086 hab., a Região Geoadministrativa de Patos é composta por 22 (vinte e dois) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de Areia de Baraúnas, Cacimba de Areia Cacimbas, Catingueira, Desterro, Emas, Junco do Seridó, Mãe D'Água, Malta, Maturéia, Passagem, Patos, Quixaba, Salgadinho, Santa Luzia, Santa Teresinha, São José de Espinharas, São José do Bonfim, São José do Sabugi, São Mamede, Teixeira, Várzea, conforme Tabela 13.40.

**TABELA 13.40 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Areia de Baraúnas	1.927	2.140
Cacimba de Areia	3.557	3.950
Cacimbas	6.814	7.566
Catingueira	4.812	4.949
Desterro	7.991	8.636
Emas	3.317	3.926
Junco do Seridó	6.643	8.319
Mãe D'Água	4.019	5.508
Malta	5.613	6.233
Maturéia	5.939	8.411
Passagem	2.233	2.878
<b>Patos</b>	<b>100.674</b>	<b>122.310</b>
Quixaba	1.699	2.943
Salgadinho	3.508	5.536
Santa Luzia	14.719	16.322
Santa Teresinha	4.581	5.087
São José de Espinharas	4.760	5.286
São José do Bonfim	3.233	4.251
São José do Sabugi	4.010	4.244
São Mamede	7.748	8.604
Teixeira	14.153	20.180
Várzea	2.504	3.807
<b>Total</b>	<b>214.454</b>	<b>261.086</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Patos é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.41 que o total estimado da região é de cerca de 149 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 182 ton., sendo Patos responsável pela maior parte da produção.



**TABELA 13.41 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Areia de Baraúnas	1.927	1.156	2.140	1.284
Cacimba de Areia	3.557	2.134	3.950	2.370
Cacimbas	6.814	4.088	7.566	4.540
Catingueira	4.812	2.887	4.949	2.969
Desterro	7.991	4.795	8.636	5.182
Emas	3.317	1.990	3.926	2.356
Junco do Seridó	6.643	3.986	8.319	4.991
Mãe D'Água	4.019	2.411	5.508	3.305
Malta	5.613	3.368	6.233	3.740
Maturéia	5.939	3.563	8.411	5.047
Passagem	2.233	1.340	2.878	1.727
<b>Patos</b>	<b>100.674</b>	<b>80.539</b>	<b>122.310</b>	<b>97.848</b>
Quixaba	1.699	1.019	2.943	1.766
Salgadinho	3.508	2.105	5.536	3.322
Santa Luzia	14.719	8.831	16.322	9.793
Santa Teresinha	4.581	2.749	5.087	3.052
São José de Espinharas	4.760	2.856	5.286	3.172
São José do Bonfim	3.233	1.940	4.251	2.551
São José do Sabugi	4.010	2.406	4.244	2.546
São Mamede	7.748	4.649	8.604	5.162
Teixeira	14.153	8.492	20.180	13.117
Várzea	2.504	1.502	3.807	2.284
<b>Total</b>	<b>214.454</b>	<b>148.807</b>	<b>261.086</b>	<b>182.123</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Patos, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada.

Cacimbas possui um ASPP, construído com recursos da FUNASA, que nunca foi operado. Desta forma, com se trata de gestão individualizada, sugere-se a requalificação de ASPP e implantação de uma Unidade de Compostagem.

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Patos, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrado na Tabela 13.42 e ilustrado na Figura 13.9.

**TABELA 13.42 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Patos	22	Arranjo 1	8	Patos	158.664
		Arranjo 2	3	Santa Luzia	24.373
		Arranjo 3	4	Teixeira	44.793
		Arranjo 4	3	Olho D'Água	16.571
		Solução Isolada	1	Mãe D'Água	5.508
		Solução Isolada	1	Passagem	2.878

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.7.1. Arranjo de Desenvolvimento de Patos

O Arranjo de Desenvolvimento de Patos é composto por 8 (oito) Municípios, sendo estes: Cacimba de Areia, Malta, Patos, Quixaba, Santa Teresinha, São José de Espinharas, São José do Bonfim e São Mamede. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 131.865 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 99 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 158.664 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 120 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 23 ton. para 2010 e 28 ton. para 2030, conforme Tabela 13.43.

No Município de São Mamede possui um aterro sanitário de pequeno porte em operação.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 29 km, em via pavimentada, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Patos, citada anteriormente, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.20 e ilustradas na Figura 13.9.

- 8 (oito) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 8 (oito) Unidades de Triagem para os Municípios de Cacimba de Areia, Malta, Patos, São José dos Espinhares, Santa Teresinha, Quixaba, São Mamede, São José do Bonfim;
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional Compartilhado, sediado no Município de Patos. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem;
- 1 (um) PEV Central, no Município de Patos;
- 1 (um) Aterro de RCC, sediado no Município de Patos.

**TABELA 13.43 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PATOS**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Patos	Cacimba de Areia	3.557	2.134	1.366	491	277	3.950	2.370	1.517	545	308
	Malta	5.613	3.368	2.155	775	438	6.233	3.740	2.393	860	486
	<b>Patos</b>	100.674	80.539	51.545	18.524	10.470	122.310	97.848	62.623	22.505	12.720
	Quixaba	1.699	1.019	652	234	133	2.943	1.766	1.130	406	230
	Santa Teresinha	4.581	2.749	1.759	632	357	5.087	3.052	1.953	702	397
	S José de Espinharas	4.760	2.856	1.828	657	371	5.286	3.172	2.030	729	412
	São José do Bonfim	3.233	1.940	1.241	446	252	4.251	2.551	1.632	587	332
São Mamede	7.748	4.649	2.975	1.069	604	8.604	5.162	3.304	1.187	671	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>131.865</b>	<b>99.254</b>	<b>63.522</b>	<b>22.828</b>	<b>12.903</b>	<b>158.664</b>	<b>119.660</b>	<b>76.583</b>	<b>27.522</b>	<b>15.556</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.20 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PATOS.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjos
1	Patos	Cacimba de Areia	26	3.557	Lixão	Encerramento e Remediação de lixão	1	2	21
						Unidade de Triagem	1		
		Malta	27	5.613	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Patos	-	100.674	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	7	
						Unidade de Triagem	2		
						PEV Central	2		
						Aterro de RCC	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		São José do Espinhares	22	4.760	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Santa Teresinha	20	4.581	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Quixaba	13	1.699	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
Unidade de Triagem	1								
São Mamede	17	7.748	Aterro	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
São José do Bonfim	29	3.233	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>131.865</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.7.2. Arranjo de Desenvolvimento de Santa Luzia**

O Arranjo de Desenvolvimento de Santa Luzia é formado por 3 (três) Municípios, sendo estes: Santa Luzia, São José de Sabugi e Várzea. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 21.233 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 13 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 24.373 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 15 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 3 ton. para 2010 e 3 ton. para 2030, conforme Tabela 13.44.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 17 km, em via pavimentada, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.21 e ilustradas na Figura 13.9.

Encerramento e Remediação de Lixão, para os Municípios de Santa Luzia, São José do Sabugi e Várzea;

- 3 (três) Unidades de Triagem;
- 1 (um) PEV Central, no Município de Santa Luzia;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no Município de Santa Luzia. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 8 (oito) intervenções.

**TABELA 13.44 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTA LUZIA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Santa Luzia	Santa Luzia	14.719	8.831	5.652	2.031	1.148	16.322	9.793	6.268	2.252	1.273
	São José do Sabugi	4.010	2.406	1.540	553	313	4.244	2.546	1.630	586	331
	Várzea	2.504	1.502	962	346	195	3.807	2.284	1.462	525	297
<b>Total do Arranjo</b>		<b>21.233</b>	<b>12.740</b>	<b>8.153</b>	<b>2.930</b>	<b>1.656</b>	<b>24.373</b>	<b>14.624</b>	<b>9.359</b>	<b>3.363</b>	<b>1.901</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.21 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTA LUZIA.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Santa Luzia	Santa Luzia	-	14.719	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	8
						Unidade de Triagem	1		
						Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
						PEV Central	1		
		São José do Sabugi	17	4.010	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Várzea	14	2.504	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>21.233</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.7.3. Arranjo de Desenvolvimento de Teixeira**

O Arranjo de Desenvolvimento de Teixeira é formado por 3 (três) Municípios, sendo estes: Cacimbas, Desterro, Maturéia e Teixeira. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 34.897 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 21 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 44.793 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 28 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 5 ton. para 2010 e 6 ton. para 2030, conforme Tabela 13.45.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 24 km, em via pavimentada, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Patos, citada anteriormente, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.22 e ilustradas na Figura 13.9.

- 4 (quatro) Encerramentos e Remediações de Lixões, para os Municípios de: Cacimbas, Desterro, Maturéia e Teixeira;
- 4 (quatro) Unidades de Triagem;
- 1 (um) PEV Central;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no Município de Teixeira. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 10 (dez) intervenções.

**TABELA 13.45 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE TEIXEIRA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Teixeira	Cacimbas	6.814	4.088	2.617	940	531	7.566	4.540	2.905	1.044	590
	Desterro	7.991	4.795	3.069	1.103	623	8.636	5.182	3.316	1.192	674
	Maturéia	5.939	3.563	2.281	820	463	8.411	5.047	3.230	1.161	656
	Teixeira	14.153	8.492	5.435	1.953	1.104	20.180	13.117	8.395	3.017	1.705
<b>Total do Arranjo</b>		<b>34.897</b>	<b>20.938</b>	<b>13.400</b>	<b>4.816</b>	<b>2.722</b>	<b>44.793</b>	<b>27.885</b>	<b>17.846</b>	<b>6.414</b>	<b>3.625</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.22 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE TEIXEIRA.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
3	Teixeira	Cacimbas	24	6.814	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	10
						Unidade de Triagem	1		
		Desterro	20	7.991	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Maturéia	14	5.939	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Teixeira	-	14.153	Lixão	Encerramento e Remediação do lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1								
PEV Central	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>34.897</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013



#### **13.7.4. Arranjo de Desenvolvimento de Olho D'Água**

O Arranjo de Desenvolvimento de Olho D'Água é formado por 3 (três) Municípios, sendo estes: Catingueira, Emas e Olho D'Água. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 15.060 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 16.571 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 2,3 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 2 ton. para 2010 e 2,3 ton. para 2030, conforme Tabela 13.46.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 21 km, em via pavimentada, o que favorece a formação do arranjo para o compartilhamento de unidades físicas.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Patos, citada anteriormente, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.23 e ilustradas na Figura 13.9.

- 3 (três) Encerramentos e Remediações de Lixões, para os Municípios de Catingueira, Emas e Olho D'Água
- 3 (três) Unidades de Triagem;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no Município de Olho D'Água. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 7 (sete) intervenções

**TABELA 13.46 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE OLHO D'ÁGUA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Olho D'Água	Catingueira	4.812	2.887	1.848	664	623	4.949	2.969	1.900	683	386
	Emas	3.317	1.990	1.274	458	463	3.926	2.356	1.508	542	306
	<b>Olho D'Água</b>	6.931	4.159	2.662	956	531	7.696	4.854	3.107	1.116	631
<b>Total do Arranjo</b>		<b>15.060</b>	<b>9.036</b>	<b>5.783</b>	<b>2.078</b>	<b>1.618</b>	<b>16.571</b>	<b>10.179</b>	<b>6.515</b>	<b>2.341</b>	<b>1.323</b>

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

<sup>1</sup> Município pertencente a Região Geoadministrativa de Itaporanga

**QUADRO 13.23 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE OLHO D'ÁGUA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
01	Olho D'Água	Catingueira	21	4.812	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	7
						Unidade de Triagem	1		
		Emas	17	3.317	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Olho D'Água	-	6.931	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>15.060</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

<sup>1</sup> Município pertencente a Região Geoadministrativa de Itaporanga

### **13.7.5. Município com Solução Isolada: Mãe D'Água**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Mãe D'Água é de 4.019 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 2,4 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 5.508 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 3,3 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 0,6 ton. para 2010 e 0,7 ton. para 2030, conforme Tabela 13.47.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Patos, citada anteriormente, o Município de Mãe D'Água teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.24 e ilustradas na Figura 13.9.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.47 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE MÃE D'ÁGUA - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Mãe D'Água	4.019	2.411	1.543	555	313	5.508	3.305	2.115	760	430
<b>Total do Arranjo</b>	<b>4.019</b>	<b>2.411</b>	<b>1.543</b>	<b>555</b>	<b>313</b>	<b>5.508</b>	<b>3.305</b>	<b>2.115</b>	<b>760</b>	<b>430</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.24 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE MÃE D'ÁGUA - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Mãe D'Água	4.019	Lixão	Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1	3	3
			Encerramento e Remediação de Lixão	1		
			Unidade de Triagem	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>	<b>4.019</b>					

Fonte: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.7.6. Município com Solução Isolada: Passagem**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Passagem é de 2.233 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 2,4 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 5.508 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 3,3 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 0,6 ton. para 2010 e 0,7 ton. para 2030, conforme Tabela 13.48.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Patos, citada anteriormente, o Município de Passagem teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.25 e ilustradas na Figura 13.9.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (um) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.48 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PASSAGEM**

Município	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Passagem	2.233	1.340	857	308	174	2.878	1.727	1.105	397	224
<b>Total do Arranjo</b>	<b>2.233</b>	<b>1.340</b>	<b>857</b>	<b>308</b>	<b>174</b>	<b>2.878</b>	<b>1.727</b>	<b>1.105</b>	<b>397</b>	<b>224</b>

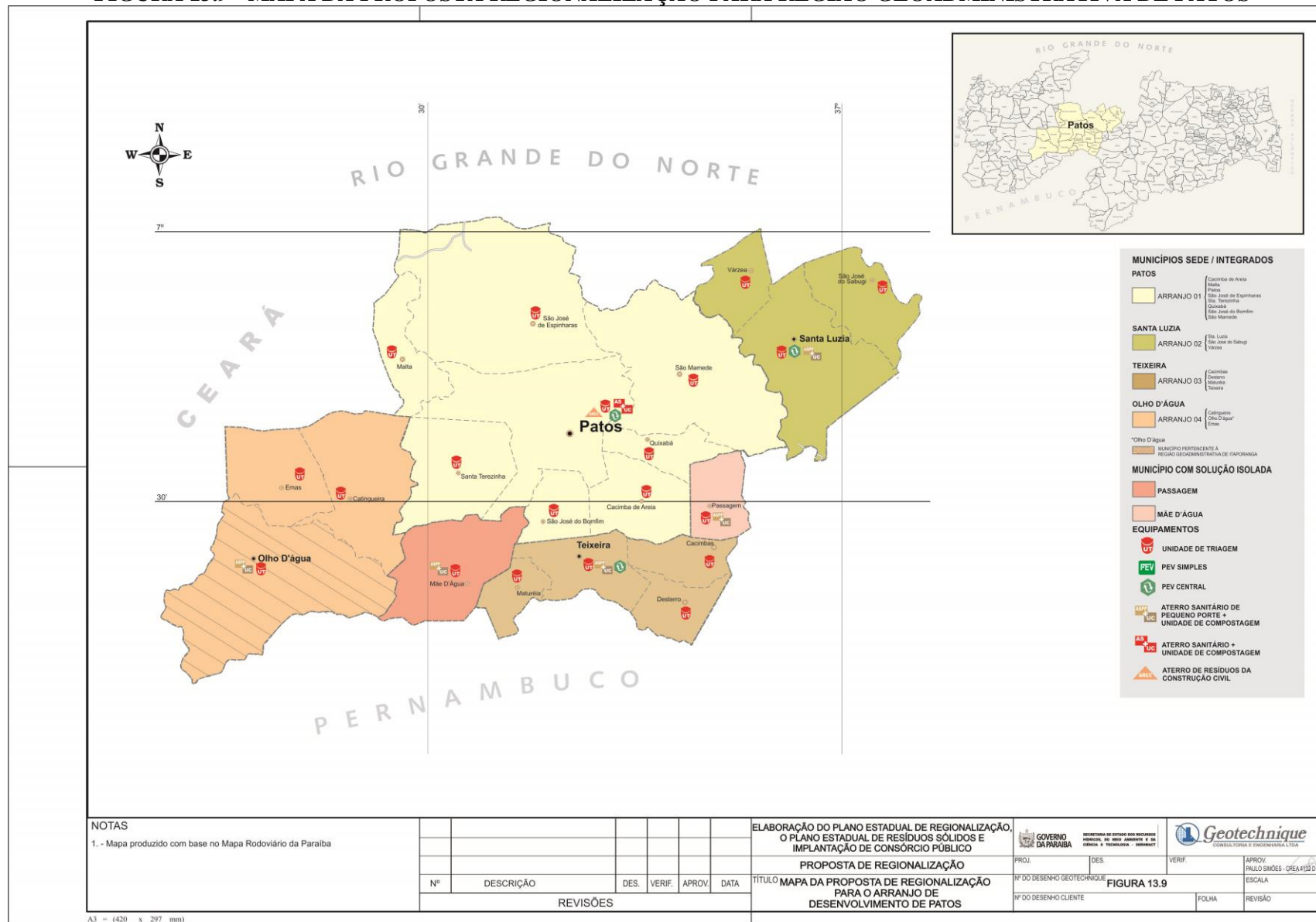
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.25 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE PASSAGEM - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	População Urbana 2010 (hab.)	Situação atual da disposição final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Passagem	2.233	Lixão	Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1	3	3
			Encerramento e Remediação de Lixão	1		
			Unidade de Triagem	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>	<b>2.233</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**FIGURA 13.9 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PATOS**



### 13.8. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA

Com uma área de 5.569 km<sup>2</sup> e população de 146.601 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 161.697 hab., a Região Geoadministrativa de Itaporanga é composta por 18 municípios. Fazem parte desta região os municípios de: Aguiar, Boa Ventura, Conceição, Coremas, Curral Velho, Diamante, Ibiara, Igaracy, Itaporanga, Nova Olinda, Olho D'Água, Pedra Branca, Piancó, Santa Inês, Santana de Mangueira, Santana dos Garrotes, São José de Caiana e Serra Grande, conforme Tabela 13.49.

**TABELA 13.49 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Aguiar	5.530	6.141
Boa Ventura	5.751	6.386
Conceição	18.363	19.304
Coremas	15.149	15.189
Curral Velho	2.505	2.782
Diamante	6.616	7.347
Ibiara	6.031	6.697
Igaracy	6.156	6.836
<b>Itaporanga</b>	23.192	28.220
Nova Olinda	6.070	6.740
Olho D'Água	6.931	7.696
Pedra Branca	3.721	3.783
Piancó	15.465	16.788
Santa Inês	3.539	3.930
Santana de Mangueira	5.331	5.920
Santana dos Garrotes	7.266	8.068
São José de Caiana	6.010	6.626
Serra Grande	2.975	3.244
<b>Total</b>	<b>146.601</b>	<b>161.697</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Itaporanga é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.50 que o total estimado da região é de cerca de 91 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 100 ton., sendo Itaporanga responsável pela maior parte da produção.



**TABELA 13.50 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Aguiar	5.530	3.318	6.141	3.685
Boa Ventura	5.751	3.451	6.386	3.832
Conceição	18.363	11.936	19.304	12.548
Coremas	15.149	9.847	15.189	9.873
Curral Velho	2.505	1.503	2.782	1.669
Diamante	6.616	3.970	7.347	4.408
Ibiara	6.031	3.619	6.697	4.018
Igaracy	6.156	3.694	6.836	4.102
<b>Itaporanga</b>	<b>23.192</b>	<b>15.075</b>	<b>28.220</b>	<b>18.343</b>
Nova Olinda	6.070	3.642	6.740	4.044
Olho D'Água	6.931	4.159	7.696	4.618
Pedra Branca	3.721	2.233	3.783	2.270
Piancó	15.465	10.052	16.788	10.912
Santa Inês	3.539	2.123	3.930	2.358
Santana de Mangueira	5.331	3.199	5.920	3.552
Santana dos Garrotes	7.266	4.360	8.068	4.841
São José de Caiana	6.010	3.606	6.626	3.976
Serra Grande	2.975	1.785	3.244	1.946
<b>Total</b>	<b>146.601</b>	<b>91.569</b>	<b>161.697</b>	<b>100.993</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Itaporanga, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Itaporanga, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrado na Tabela 13.51 e ilustrado na Figura 13.10.

**TABELA 13.51 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>Itaporanga</b>	18	Arranjo 1	11	Itaporanga	100.179
		Arranjo 2	1	Conceição	35.851

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.8.1. Arranjo de Desenvolvimento de Itaporanga

O Arranjo de Desenvolvimento de Itaporanga é composto por 11 (onze) Municípios, sendo estes: Aguiar, Boa Ventura, Diamante, Itaporanga, Igaracy, Nova Olinda, Piancó, Pedra Branca, Santana dos Garrotes, São José de Caiana e Serra Grande. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 88.752 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 55 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 100.179 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de

aproximadamente 62 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 13 ton. para 2010 e 14,3 ton. para 2030, mostradas na Tabela 13.52.

A distância entre a maioria dos municípios é de 28 km, dentro do critério de transporte direto para o aterro. Todavia os municípios de Aguiar e Santana dos Garrotes estão distantes do município sede 44 km e 39 respectivamente. Sendo assim dentro dos critérios estabelecidos surge como alternativa a utilização de uma Estação de Transbordo. Devido a localização geográfica dos referidos municípios sugere-se a instalação das estações de transbordo nos Municípios de Igaracy e São José de Caiana. Contudo os municípios em questão possuem uma produção de resíduos pequena para viabilização de uma Estação de Transbordo, sendo o custo de implantação e operação da unidade superior em detrimento do transporte direto de resíduos à unidade de disposição final ambientalmente adequada compartilhada. Assim sendo sugere-se o estudo de viabilidade técnica e econômica para a implantação dessa unidade.

A distância entre Nova Olinda e Itaporanga é de 31 km que, dentro dos critérios estabelecidos, sugere a adoção de uma estação de transbordo. Todavia, como a distância entre eles não ultrapassa mais que 10% o valor estipulado para o transporte direto (30 km), tornando-se mais fácil localizar a unidade compartilhada, para o benefício de ambos, podendo não justificar a adoção desta unidade de transbordo. Além disto, a produção de resíduos dos municípios é muito pequena para viabilizar economicamente a adoção desta estação de transbordo.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.26 e ilustradas na Figura 13.10.

- 11 (onze) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 11 (onze) Unidades de Triagem;
- 2 (dois) PEV Central, Itaporanga e Piancó;
- 3 (três) Estações de Transbordo
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Itaporanga. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 28 (vinte e oito) intervenções.

**TABELA 13.52 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITAPORANGA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23%(kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Itaporanga	Aguiar	5.530	3.318	2.124	763	431	6.141	3.685	2.358	847	479
	Boa Ventura	5.751	3.451	2.208	794	449	6.386	3.832	2.452	881	498
	Diamante	6.616	3.970	2.541	913	516	7.347	4.408	2.821	1.014	573
	<b>Itaporanga</b>	23.192	15.075	9.648	3.467	1.960	28.220	18.343	11.740	4.219	2.385
	Igaracy	6.156	3.694	2.364	850	480	6.836	4.102	2.625	943	533
	Nova Olinda	6.070	3.642	2.331	838	473	6.740	4.044	2.588	930	526
	Piancó	15.465	10.052	6.433	2.312	1.307	16.788	10.912	6.984	2.510	1.419
	Pedra Branca	3.721	2.233	1.429	513	290	3.783	2.270	1.453	522	295
	Santana dos Garrotes	7.266	4.360	2.790	1.003	567	8.068	4.841	3.098	1.113	629
	São José de Caiana	6.010	3.606	2.308	829	469	6.626	3.976	2.544	914	517
Serra Grande	2.975	1.785	1.142	411	232	3.244	1.946	1.246	448	253	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>88.752</b>	<b>55.184</b>	<b>35.318</b>	<b>12.692</b>	<b>7.174</b>	<b>100.179</b>	<b>62.358</b>	<b>39.909</b>	<b>14.342</b>	<b>8.107</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.26 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE ITAPORANGA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Itaporanga	Boa Ventura	13	5.751	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	28
						Unidade de Triagem	1		
		Diamante	19	6.616	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Piancó	28	15.465	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Itaporanga	-	23.192	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Aguiar	44	5.530	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Igaracy	24	6.156	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Nova Olinda	31	6.070	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
Pedra Branca	8	3.721	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
Santana dos Garrotes	39	7.266	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
São José de Caiana	22	6.010	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
Serra Grande	35	2.975	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>88.752</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

### **13.8.2. Arranjo de Desenvolvimento de Conceição**

O Arranjo de Desenvolvimento de Conceição é composto por 4 (quatro) Municípios, sendo estes: Conceição, Ibiara, Santa Inês, Santana de Mangueira. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 33.264 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 21 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 35.851 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 22,4 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 5 ton. para 2010 e 5,1 ton. para 2030, conforme Tabela 13.53.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 25 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Todavia o Município de Santana de Mangueira dista 44 km do município sede. Sendo assim dentro dos critérios estabelecidos surge como alternativa a utilização de uma Estação de Transbordo. Devido a localização geográfica do referido município sugere-se a instalação da estação de transbordo no município de Ibiara. Neste caso, a produção total de resíduos pode não justificar a adoção da unidade, sendo o custo de implantação e operação da unidade superior em detrimento do transporte direto de resíduos à unidade de disposição final ambientalmente adequada compartilhada. Assim sendo sugere-se o estudo de viabilidade técnica e econômica para a implantação dessa unidade.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.27 e ilustradas na Figura 13.10.

- 4 (quatro) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 4 (quatro) Unidades de Triagem;
- 1 (um) PEV Central, Conceição;
- 1 (uma) Estação de Transbordo;
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte , sediado no Município de Conceição. Este aterro contará com 1(uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 11 (onze) intervenções.

**TABELA 13.53 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CONCEIÇÃO**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010(hab)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Conceição	Conceição	18.363	11.936	7.639	2.745	1.552	19.304	12.548	8.030	2.886	1.631
	Ibiara	6.031	3.619	2.316	832	470	6.697	4.018	2.572	924	522
	Santa Inês	3.539	2.123	1.359	488	276	3.930	2.358	1.509	542	307
	Santana de Mangueira	5.331	3.199	2.047	736	416	5.920	3.552	2.273	817	462
<b>Total do Arranjo</b>		<b>33.264</b>	<b>20.877</b>	<b>13.361</b>	<b>4.802</b>	<b>2.714</b>	<b>35.851</b>	<b>22.476</b>	<b>14.385</b>	<b>5.169</b>	<b>2.922</b>

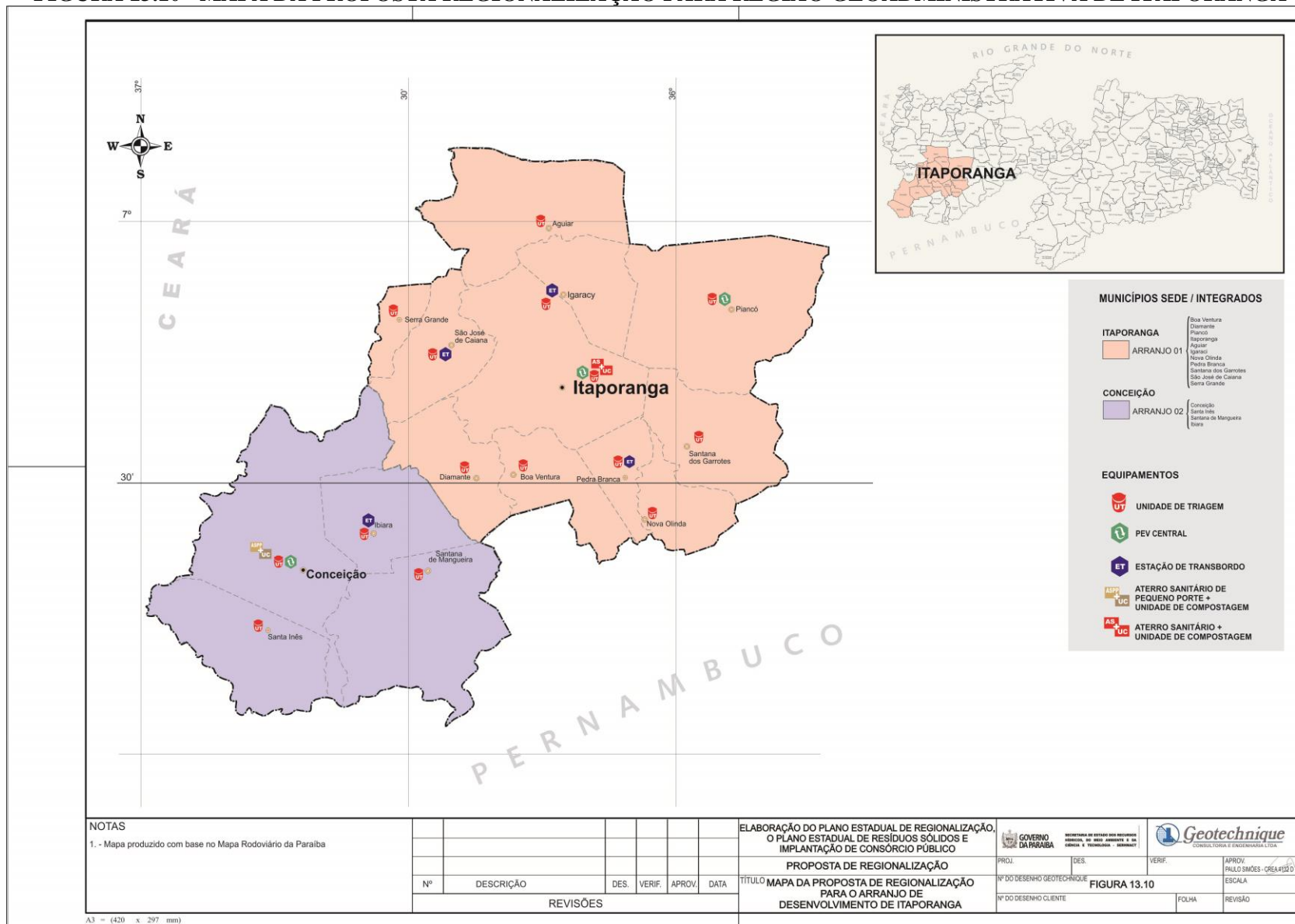
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**QUADRO 13.27 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CONCEIÇÃO**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Conceição	Conceição	-	18.363	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	11
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
		Santa Inês	25	3.539	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Santana de Mangueira	44	5.331	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Ibiara	13	6.031	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
Estação de Transbordo	1								
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>33.264</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

**FIGURA 13.10 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE ITAPORANGA**



### 13.9. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA

Com uma área de 2.860 km<sup>2</sup> e população de 111.375 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 146.513 hab., a Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha é composta por 10 (dez) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Belém do Brejo do Cruz, Bom Sucesso, Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Catolé do Rocha, Jericó, Mato Grosso, Riacho dos Cavalos, São Bento e São José do Brejo do Cruz, conforme Tabela 13.54.

**TABELA 13.54 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Belém do Brejo do Cruz	7.143	4.728
Bom Sucesso	5.035	5.591
Brejo do Cruz	13.123	16.207
Brejo dos Santos	6.198	6.758
<b>Católé do Rocha</b>	<b>28.759</b>	<b>33.771</b>
Jericó	7.538	7.801
Mato Grosso	2.702	3.385
Riacho dos Cavalos	8.314	8.865
São Bento	30.879	43.516
São José do Brejo do Cruz	1.684	2.054
<b>Total</b>	<b>111.375</b>	<b>132.676</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Catolé do Rocha é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.55 que o total estimado da região é de cerca de 70 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 86 ton., sendo Catolé do Rocha responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.55 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Belém do Brejo do Cruz	7.143	4.286	7.428	4.457
Bom Sucesso	5.035	3.021	5.591	3.355
Brejo do Cruz	13.123	7.874	16.207	10.535
Brejo dos Santos	6.198	3.719	6.758	4.055
Católé do Rocha	28.759	18.693	33.771	21.951
Jericó	7.538	4.523	7.801	4.681
Mato Grosso	2.702	1.621	3.385	2.031
Riacho dos Cavalos	8.314	4.988	8.865	5.319
São Bento	30.879	20.071	43.516	28.285
São José do Brejo do Cruz	1.684	1.010	2.054	1.232
<b>Total</b>	<b>111.375</b>	<b>69.807</b>	<b>135.376</b>	<b>85.900</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013



A malha rodoviária é bastante favorável em torno da Cidade de Catolé do Rocha, onde a maioria das estradas que interligam os municípios encontra-se pavimentada.

A distribuição do arranjo regional da Região Geoadministrativa de Catolé do Rocha, é mostrado na Tabela 13.56 e ilustrado na Figura 13.11.

**TABELA 13.56 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/ Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Católé do Rocha	10	Arranjo 1	11	Católé do Rocha	140.574

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.9.1. Arranjo de Desenvolvimento de Catolé do Rocha

O Arranjo de Desenvolvimento de Catolé do Rocha é composto por 10 (dez) municípios, sendo estes: Catolé do Rocha, Belém do Brejo do Cruz, Bom Sucesso, Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Jericó, Lagoa, Mato Grosso, Riacho dos Cavalos, São Bento e São José do Brejo do Cruz. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 159.056 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 98 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 140.574 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 89 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 23 ton. para 2010 e 20,4 ton. para 2030, conforme Tabela 13.57.

O Município de Lagoa pertencente a Região de Geoadministrativa de Pombal, foi alocado neste arranjo regional, com o objetivo de favorecer o benefício de escala.

As distâncias médias entre os municípios do arranjo são grandes, podendo onerar o sistema de transporte ou até impossibilitar o compartilhamento de unidades entre os 11 (onze) municípios integrantes. De acordo com os critérios estabelecidos neste trabalho, São José do Brejo do Cruz, São Bento, Brejo do Cruz, Belém do Brejo do Cruz, Mato Grosso, Lagoa e Jericó, teriam como alternativa a utilização de uma estação de transbordo para cada município. Todavia, considerando a produção de resíduos pode-se não justificar a adoção desta unidade de transbordo. Torna-se mais fácil localizar a unidade compartilhada nos municípios de Jericó e Brejo do Cruz, para benefício de todos.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.28 e ilustradas na Figura 13.11.

- 11(onze) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 11 (onze)Unidades de Triagem;
- 1 (um) PEV Simples,(Catolé do Rocha e São Bento);
- 1 (um) PEV Central, (Brejo do Cruz)
- 2 (duas) Estação de Transbordo, (Jericó e Brejo do Cruz);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Catolé do Rocha, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 01(uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 28 (vinte e oito) intervenções.

**TABELA 13.57 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CATOLÉ DO ROCHA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64%(kg)	Recicláveis 23%(kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64%(kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg )
Catolé do Rocha	Catolé do Rocha	28.759	18.693	11.964	4.299	2.430	33.771	21.951	14.049	5.049	2.854
	Belém do Brejo do Cruz	7.143	4.286	2.743	986	557	7.428	4.457	2.852	1.025	579
	Bom Sucesso	5.035	3.021	1.933	695	393	5.591	3.355	2.147	772	436
	Brejo do Cruz	13.123	7.874	5.039	1.811	1.024	16.207	10.535	6.742	2.423	1.369
	Brejo dos Santos	6.198	3.719	2.380	855	483	6.758	4.055	2.595	933	527
	Jericó	7.538	4.523	2.895	1.040	588	7.801	4.681	2.996	1.077	608
	Lagoa <sup>1</sup>	47.681	28.609	18.310	6.580	3.719	5.198	3.119	1.996	717	405
	Mato Grosso	2.702	1.621	1.038	373	211	3.385	2.031	1.300	467	264
	Riacho dos Cavalos	8.314	4.988	3.193	1.147	648	8.865	5.319	3.404	1.223	691
	São Bento	30.879	20.071	12.846	4.616	2.609	43.516	28.285	18.103	6.506	3.677
São José do Brejo do Cruz	1.684	1.010	647	232	131	2.054	1.232	789	283	160	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>159.056</b>	<b>98.416</b>	<b>62.986</b>	<b>22.636</b>	<b>12.794</b>	<b>140.574</b>	<b>89.019</b>	<b>56.972</b>	<b>20.474</b>	<b>11.572</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Pombal.

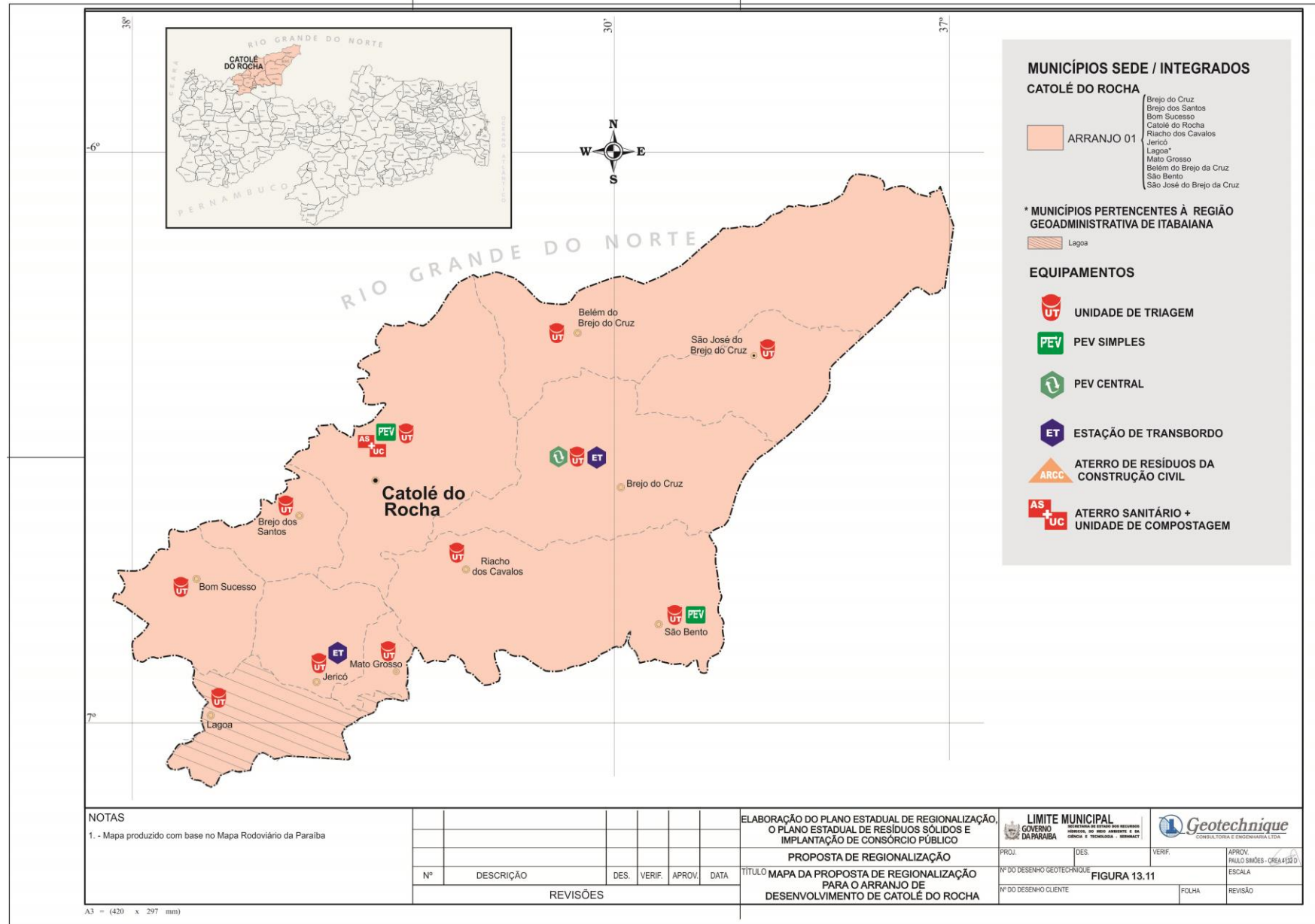
**QUADRO 13.28 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CATOLÉ DO ROCHA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
11	Catolé do Rocha	Brejo dos Santos	11	6.198	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	28
						Unidade de Triagem	1		
		Bom Sucesso	26	5.035	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Catolé do Rocha	-	28.759	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Riacho dos Cavalos	23	8.314	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Jericó	41	7.538	Lixão	Estação de Transbordo	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Lagoa <sup>1</sup>	51	4.681	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Mato Grosso	41	2.702	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
Unidade de Triagem	1								
Belém do Brejo do Cruz	47	7.143	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
Brejo do Cruz	28	13.123	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
				Estação de Transbordo	1				
São Bento	43	30.879	Lixão	Unidade de Triagem	1	3			
				PEV Simples	1				
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
São José do Brejo do Cruz	54	1.684	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2			
				Unidade de Triagem	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>116.056</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.

NOTA: <sup>1</sup>Município pertencente a Região Geoadministrativa de Pombal.

**FIGURA 13.11 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CATOLÉ DO ROCHA**



### 13.10. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS

Com uma área de 3.405 km<sup>2</sup> e população de 167.971 hab. (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 197.400 hab., a Região Geoadministrativa de Cajazeiras é composta por 15 (quinze) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, Carrapateira, Monte Horebe, Poço Dantas, Poço de José de Moura, Santa Helena, Joca Claudino, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Triunfo e Uiraúna, conforme Tabela 13.58.

**TABELA 13.58 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Bernardino Batista	3.075	4.522
Bom Jesus	2.400	2.901
Bonito de Santa Fé	10.804	15.038
Cachoeira dos Índios	9.546	14.457
<b>Cajazeiras</b>	<b>58.446</b>	<b>67.130</b>
Carrapateira	2.378	2.910
Monte Horebe	4.508	5.468
Poço Dantas	3.751	3.594
Poço de José de Moura	3.978	5.116
Santa Helena	5.369	5.962
Joca Claudino	2.615	2.717
São João do Rio do Peixe	18.201	19.389
São José de Piranhas	19.096	21.936
Triunfo	9.220	9.581
Uiraúna	14.584	16.679
<b>Total</b>	<b>167.971</b>	<b>197.400</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Cajazeiras é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.59 que o total estimado da região é de cerca de 105 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 126 ton., sendo Cajazeiras responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.59 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Bernardino Batista	3.075	1.845	4.522	2.713
Bom Jesus	2.400	1.440	2.901	1.741
Bonito de Santa Fé	10.804	6.482	15.038	9.775
Cachoeira dos Índios	9.546	5.728	14.457	9.397
<b>Cajazeiras</b>	<b>58.446</b>	<b>37.990</b>	<b>67.130</b>	<b>43.635</b>
Carrapateira	2.378	1.427	2.910	1.746
Monte Horebe	4.508	2.705	5.468	3.281
Poço Dantas	3.751	2.251	3.594	2.156
Poço de José de Moura	3.978	2.387	5.116	3.325
Santa Helena	5.369	3.221	5.962	3.577
Joca Claudino	2.615	1.569	2.717	1.630
São João do Rio do Peixe	18.201	11.831	19.389	12.603
São José de Piranhas	19.096	12.412	21.936	14.258
Triunfo	9.220	5.532	9.581	5.749
Uiraúna	14.584	8.750	16.679	10.841
<b>Total</b>	<b>167.971</b>	<b>105.570</b>	<b>197.400</b>	<b>126.427</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Cajazeiras, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Cajazeiras, é mostrado na Tabela 13.60 e ilustrado na Figura 13.12.

**TABELA 13.60 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos /Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>Cajazeiras</b>	15	Arranjo 1	9	Cajazeiras	123.596
		Solução Isolada	1	Bonito de Santa Fé	10.804
		Solução Isolada	1	Cachoeira dos Índios	9.546

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.10.1. Arranjo de Desenvolvimento de Cajazeiras

O Arranjo de Desenvolvimento de Cajazeiras é composto por 9 (nove) Municípios, sendo estes: Bom Jesus, Cajazeiras, Carrapateira, Monte Horebe, Poço de José de Moura, Santa Helena, São José de Piranhas, São João do Rio do Peixe e Triunfo. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 123.596 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 82 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 140.393 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de

aproximadamente 90 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 18 ton. para 2010 e 21 ton. para 2030, mostrado na Tabela 13.61.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 25 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada. Todavia, como o arranjo contempla apenas um município e a distância entre eles não ultrapassa mais que 10% o valor estipulado para o transporte direto (30 km), torna-se mais fácil localizar a unidade compartilhada, para o benefício de ambos, podendo não justificar a adoção desta unidade.

Segundo o PAC Saneamento, contemplando a UGR Cajazeiras, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.29 e ilustradas na Figura 13.12.

- 9 (nove) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 9 (nove) Unidades de Triagem;
- 2 (duas) Estações de Transbordo;
- 1 (um) PEV Central, (Cajazeiras);
- 1 (um) Aterro de RCC, (Cajazeiras);
- 1 (um) PEV Simples, (São João do Rio do Peixe);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Cajazeiras, contemplando todos os Municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 23 (vinte e três) intervenções.

**TABELA 13.61 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CAJAZEIRAS**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Cajazeiras	Bom Jesus	2.400	1.440	922	331	187	2.901	1.741	1.114	400	226
	<b>Cajazeiras</b>	58.446	40.912	26.184	9.410	5.319	67.130	43.635	27.926	10.036	5.672
	Carrapateira	2.378	1.427	913	328	185	2.910	1.746	1.117	402	227
	Monte Horebe	4.508	2.705	1.731	622	352	5.468	3.281	2.100	755	427
	Poço de José de Moura	3.978	2.387	1.528	549	310	5.116	3.070	1.965	706	399
	Santa Helena	5.369	3.221	2.062	741	419	5.962	3.577	2.289	823	465
	São José de Piranhas	19.096	12.412	7.944	2.855	1.614	21.936	14.258	9.125	3.279	1.854
	São João do Rio do Peixe	18.201	11.831	7.572	2.721	1.538	19.389	12.603	8.066	2.899	1.638
	Triunfo	9.220	5.532	3.540	1.272	719	9.581	5.749	3.679	1.322	747
<b>Total do Arranjo</b>		<b>123.596</b>	<b>81.867</b>	<b>52.395</b>	<b>18.829</b>	<b>10.643</b>	<b>140.393</b>	<b>89.659</b>	<b>57.381</b>	<b>20.621</b>	<b>11.656</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013.



**QUADRO 13.29 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CAJAZEIRAS.**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede km	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Cajazeiras	Cajazeiras	-	58.446	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	23
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro de RCC	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Bom Jesus	21	2.400	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		São José de Piranhas	31	19.096	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Monte Horebe	16	4.508	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Carrapateira	25	2.378	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Poço de José de Moura	20	3.978	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Triunfo	30	9.220	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Santa Helena	25	5.369	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
São João do Rio Peixe	23	18.201	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Simples	1				
				Estação de Transbordo	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>123.596</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.10.2. Município com Solução Isolada: Bonito de Santa Fé**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Bonito de Santa Fé é de 10.804 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 6,4 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 15.038 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1,3 ton. para 2010 e 2 ton. para 2030, conforme Tabela 13.62.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Cajazeiras, citada anteriormente, o Município de Bonito de Santa Fé teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.30 e ilustradas na Figura 13.12.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções

**TABELA 13.62 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE BONITO DE SANTA FÉ**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
-	Bonito de Santa Fé	10.804	6.482	4.149	1.491	843	15.038	9.023	5.775	2.075	1.173
<b>Total do Arranjo</b>		<b>10.804</b>	<b>6.482</b>	<b>4.149</b>	<b>1.491</b>	<b>843</b>	<b>15.038</b>	<b>9.023</b>	<b>5.775</b>	<b>2.075</b>	<b>1.173</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.30 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE BONITO DE SANTA FÉ- MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Bonito de Santa Fé	-	10.804	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	3
				Unidade de Triagem	1		
				Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
<b>População Total do Arranjo</b>		<b>10.804</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.10.3. Município com Solução Isolada: Cachoeira dos Índios**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Cachoeira dos Índios é de 9.546 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 6 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 14.457 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1,3 ton. para 2010 e 2 ton. para 2030, mostrada na Tabela 13.63.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Cajazeiras, citada anteriormente, o município de Cachoeira dos Índios teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.31 e ilustradas na Figura 13.12.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.63 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE CACHOEIRA DOS ÍNDIOS**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
-	Cachoeira dos Índios	9.546	5.728	3.666	1.317	745	14.457	8.674	5.551	1.995	1.128
<b>Total do Arranjo</b>		<b>9.546</b>	<b>5.728</b>	<b>3.666</b>	<b>1.317</b>	<b>745</b>	<b>14.457</b>	<b>8.674</b>	<b>5.551</b>	<b>1.995</b>	<b>1.128</b>

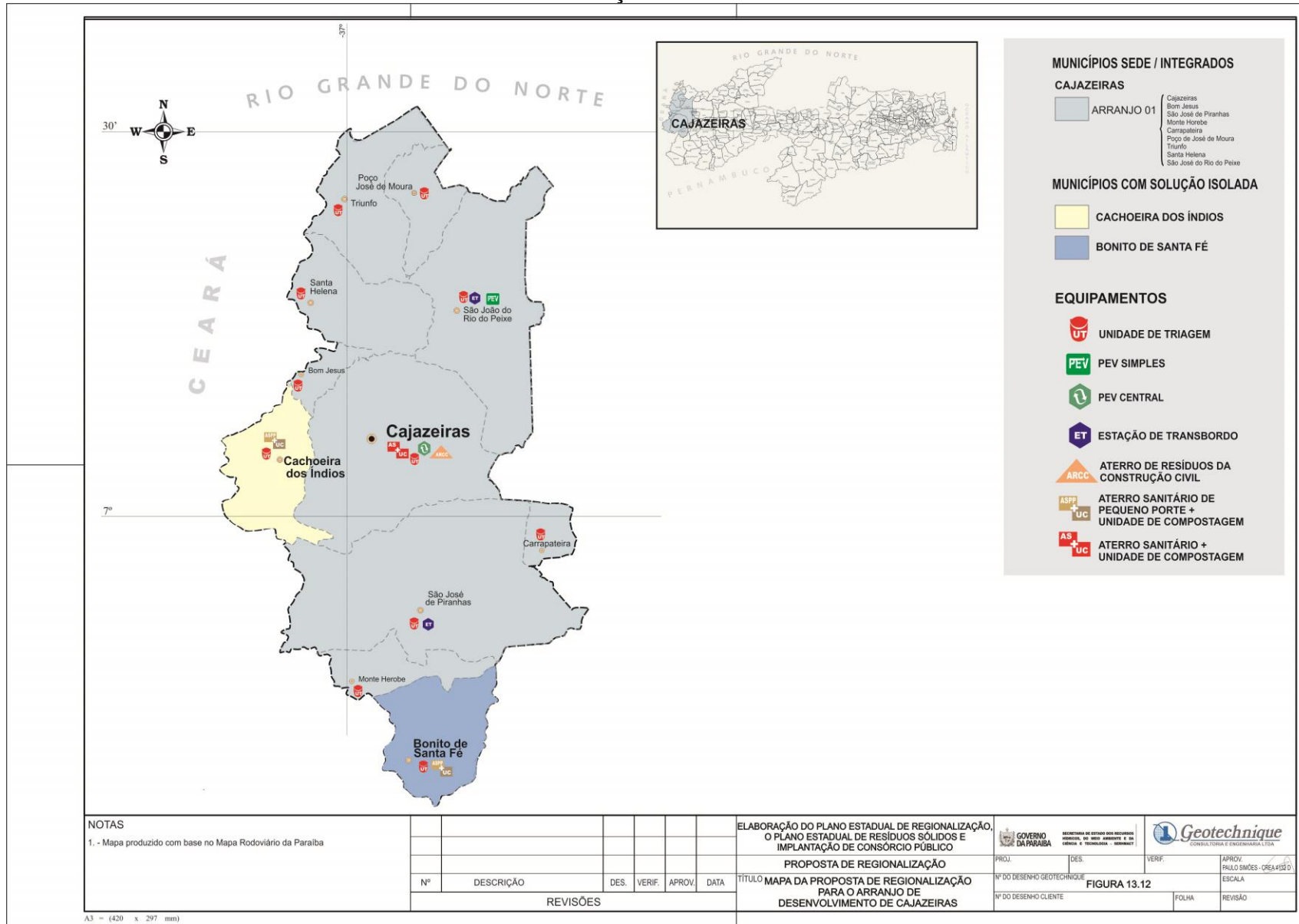
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.31 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DOS ÍNDIOS - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Cachoeira dos Índios	-	9.546	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	3
				Unidade de Triagem	1		
				Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1		
<b>População Total do Arranjo</b>		<b>9.546</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.12 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE CAJAZEIRAS**



### 13.11. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA

Com uma área de 1.890 km<sup>2</sup> e população de 104.541 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 116.240 hab., a Região Geoadministrativa de Cajazeiras é composta por 8 (oito) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Lastro, Marizópolis, Nazarezinho, Santa Cruz, São José da Lagoa Tapada, Sousa, Vieirópolis, mostrada na Tabela 13.64.

**TABELA 13.64 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Lastro	2.841	3.155
Marizópolis	6.173	7.523
Nazarezinho	7.280	7.297
Santa Cruz	6.471	7.186
São Francisco	3.364	3.735
São José da Lagoa Tapada	7.564	8.429
<b>Sousa</b>	<b>65.803</b>	<b>72.987</b>
Vieirópolis	5.045	5.928
<b>Total</b>	<b>104.541</b>	<b>116.240</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Sousa é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.65 que o total estimado da região é de cerca de 69 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 77 ton., sendo Sousa responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.65 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Lastro	2.841	1.705	3.155	1.893
Marizópolis	6.173	3.704	7.523	4.514
Nazarezinho	7.280	4.368	7.297	4.378
Santa Cruz	6.471	3.883	7.186	4.312
São Francisco	3.364	2.018	3.735	2.241
São José da Lagoa Tapada	7.564	4.538	8.429	5.057
<b>Sousa</b>	<b>65.803</b>	<b>46.062</b>	<b>72.987</b>	<b>51.091</b>
Vieirópolis	5.045	3.027	5.928	3.557
<b>Total</b>	<b>104.541</b>	<b>69.305</b>	<b>116.240</b>	<b>77.043</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Sousa, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Sousa, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrada na Tabela 13.66 e ilustrado na Figura 13.13.

**TABELA 13.66 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/ Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Sousa	8	Arranjo 1	5	Sousa	90.296
		Arranjo 2	5	Uiraúna	29.070
		Solução Isolada	1	Lastro	3.155
		Solução Isolada	1	Santa Cruz	7.186
		Solução Isolada	1	São José da Lagoa Tapada	8.429

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.11.1. Arranjo de Desenvolvimento de Sousa

O Arranjo de Desenvolvimento de Sousa é composto por 5 (cinco) Municípios, sendo estes: Aparecida, Marizópolis, Nazarezinho, São Francisco e Sousa. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 90.296 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 61 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 104.910 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 70,2 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 14 ton. para 2010 e 16 ton. para 2030, mostradas na Tabela 13.67.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 22 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Segundo o PAC Saneamento, contemplando a UGR Sousa, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.32 e ilustradas na Figura 13.13.

- 5 (cinco) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 5 (cinco) Unidades de Triagem;
- 1 (um) Estações de Transbordo;
- 1 (um) PEV Central, (Sousa);
- 1 (um) Aterro de RCC, (Sousa);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Sousa, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 14 (quatorze) intervenções.



**TABELA 13.67 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SOUSA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Sousa	Aparecida	7.676	4.606	2.948	1.059	599	13.368	8.021	5.133	1.845	1.043
	Marizópolis	6.173	3.704	2.370	852	481	7.523	4.514	2.889	1.038	587
	Nazarezinho	7.280	4.368	2.796	1.005	568	7.297	4.378	2.802	1.007	569
	São Francisco	3.364	2.018	1.292	464	262	3.735	2.241	1.434	515	291
	Sousa	65.803	46.062	29.480	10.594	5.988	72.987	51.091	32.698	11.751	6.642
<b>Total do Arranjo</b>		<b>90.296</b>	<b>60.758</b>	<b>38.885</b>	<b>13.974</b>	<b>7.899</b>	<b>104.910</b>	<b>70.245</b>	<b>44.957</b>	<b>16.156</b>	<b>9.132</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.32 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SOUSA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Sousa	Marizópolis	19	6.173	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	14
						Unidade de Triagem	1		
		Sousa	-	65.803	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	5	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Aterro de RCC	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		Nazarezinho	22	7.280	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Aparecida	13	7.676	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		São Francisco	20	3.364	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>90.296</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.11.2. Arranjo de Desenvolvimento de Uiraúna**

Arranjo de Desenvolvimento de Uiraúna é composto por 05 (cinco) Municípios, sendo estes: Bernardino Batista, Poço Dantas, Joca Claudino, Uiraúna e Vieirópolis. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 29.070 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 17 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 33.440 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 21 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 4 ton. para 2010 e 5 ton. para 2030, mostrado na Tabela 13.68.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 22 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Segundo o PAC Saneamento, contemplando a UGR Sousa, as intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.33 e ilustradas na Figura 13.13.

- 5 (cinco) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 5 (cinco) Unidades de Triagem;
- 1 ( um) Estação de Transbordo;
- 1 (um) PEV Simples, (Uiraúna);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Uiraúna, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 13 (treze) intervenções.

**TABELA 13.68 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE UIRAÚNA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Uiraúna	Bernardino Batista	3.075	1.845	1.181	424	240	4.522	2.713	1.736	624	353
	Poço Dantas	3.751	2.251	1.440	518	293	3.594	2.156	1.380	496	280
	Santarém/Joca Claudino	2.615	1.569	1.004	361	204	2.717	1.630	1.043	375	212
	<b>Uiraúna</b>	14.584	8.750	5.600	2.013	1.138	16.679	10.841	6.938	2.494	1.409
	Vieirópolis	5.045	3.027	1.937	696	394	5.928	3.557	2.276	818	462
<b>Total do Arranjo</b>		<b>29.070</b>	<b>17.442</b>	<b>11.163</b>	<b>4.012</b>	<b>2.267</b>	<b>33.440</b>	<b>20.898</b>	<b>13.375</b>	<b>4.807</b>	<b>2.717</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.33 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE UIRAÚNA**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
2	Uiraúna	Bernardino Batista	21	3.075	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	13
						Unidade de Triagem	1		
		Poço Dantas	19	3.751	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Joca Claudino	13	2.615	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
		Uiraúna	-	14.584	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	5	
						PEV Simples	1		
						Estação de Transbordo	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
Vieirópolis	16	5.045	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>29.070</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.11.3. Município com Solução Isolada: Lastro**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Lastro é de 9.546 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 6 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 14.457 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 9 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1,3 ton. para 2010 e 2 ton. para 2030, conforme Tabela 13.69.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Sousa, citada anteriormente, o Município de Lastro teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.34 e ilustradas na Figura 13.13.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.69 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE LASTRO**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
-	Lastro	2.841	1.705	1.091	392	222	3.155	1.893	1.212	435	246
<b>Total do Arranjo</b>		<b>2.841</b>	<b>1.705</b>	<b>1.091</b>	<b>392</b>	<b>222</b>	<b>3.155</b>	<b>1.893</b>	<b>1.212</b>	<b>435</b>	<b>246</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.34 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE LASTRO - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Lastro	-	2.841	Lixão	Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1	3	3
				Unidade de Triagem	1		
				Encerramento e Remediação de Lixão	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>		<b>2.841</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

#### **13.11.4. Município com Solução Isolada: Santa Cruz**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de Santa Cruz é de 6.471 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 4 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 7.186 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 4,3 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 0,8 ton. para 2010 e 0,9 ton. para 2030, conforme Tabela 13.70.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Sousa, citada anteriormente, o Município de Santa Cruz teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.35 e ilustradas na Figura 13.13.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.

**TABELA 13.70 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTA CRUZ**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
-	Santa Cruz	6.471	3.883	2.485	893	505	7.186	4.312	2.759	992	561
<b>Total do Arranjo</b>		<b>6.471</b>	<b>3.883</b>	<b>2.485</b>	<b>893</b>	<b>505</b>	<b>7.186</b>	<b>4.312</b>	<b>2.759</b>	<b>992</b>	<b>561</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.35 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
Santa Cruz	-	6.471	Lixão	Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1	3	3
				Unidade de Triagem	1		
				Encerramento e Remediação de Lixão	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>		<b>6.471</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

### **13.11.5. Município com Solução Isolada: São José da Lagoa Tapada.**

Conforme o IBGE, 2010 a população total do Município de São José da Lagoa Tapada é de 7.564 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente de 4,5 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 8.429 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 5 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 1 ton. para 2010 e 1,1 ton. para 2030, conforme Tabela 13.71.

De acordo, com o PAC (Saneamento), para a UGR Sousa, citada anteriormente, o Município de São José da Lagoa Tapada teve solução individualizada. As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.36 e ilustradas na Figura 13.13.

- 1 (um) Encerramento e Remediação de Lixão;
- 1 (uma) Unidade de Triagem;
- 1 (um) Aterro Sanitário de Pequeno Porte, sediado no município. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o município individualizado prevê-se um total de 3 (três) intervenções.



**TABELA 13.71 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO JOSÉ DA LAGOA TAPADA**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
-	São José da Lagoa Tapada	7.564	4.538	2.905	1.044	590	8.429	5.057	3.237	1.163	657
<b>Total do Arranjo</b>		<b>7.564</b>	<b>4.538</b>	<b>2.905</b>	<b>1.044</b>	<b>590</b>	<b>8.429</b>	<b>5.057</b>	<b>3.237</b>	<b>1.163</b>	<b>657</b>

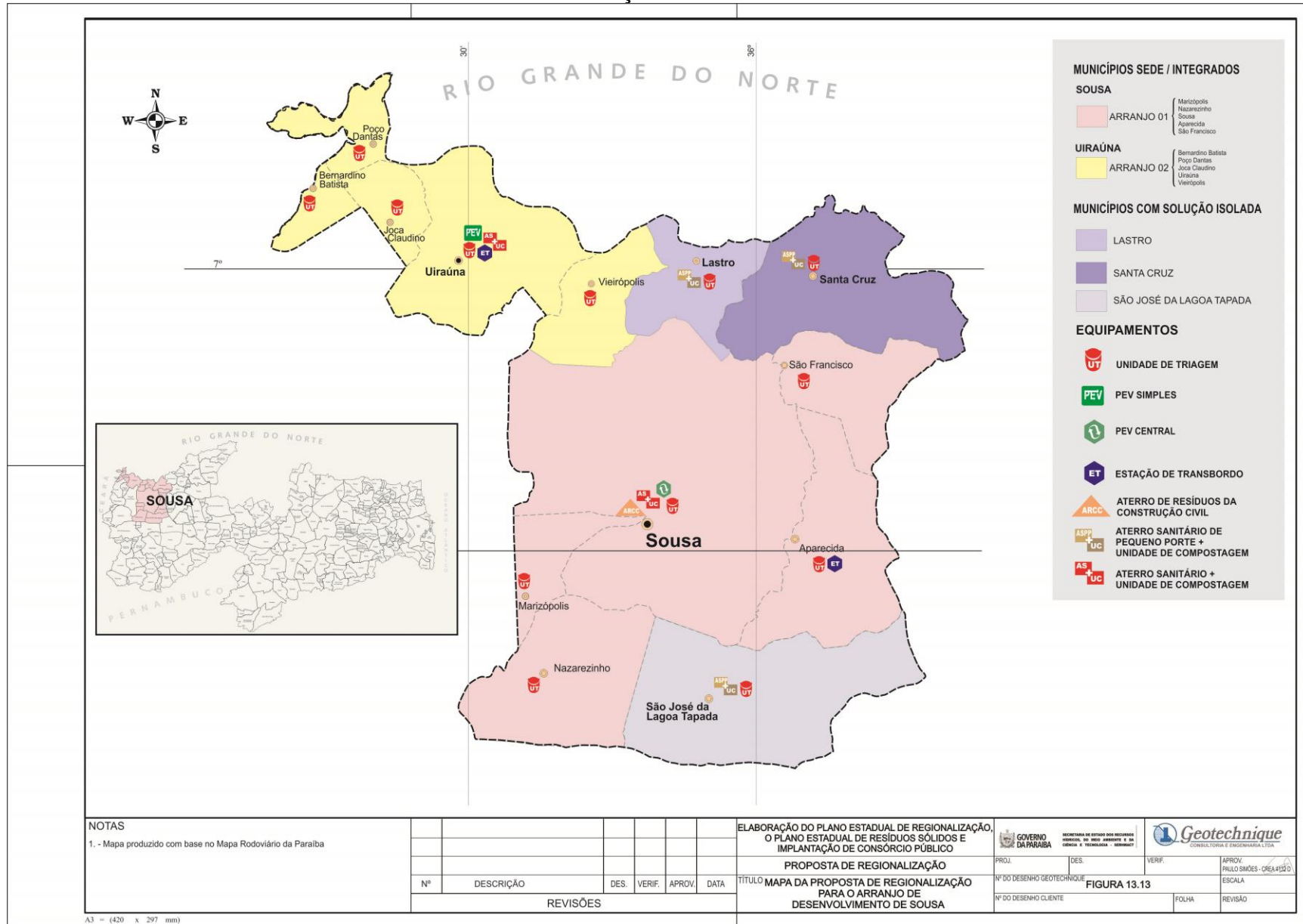
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.36 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA LAGOA TAPADA - MUNICÍPIO COM SOLUÇÃO INDIVIDUALIZADA**

Município Sede	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
São José da Lagoa Tapada	-	7.564	Lixão	Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1	3	3
				Unidade de Triagem	1		
				Encerramento e Remediação de Lixão	1		
<b>População Total do Arranjo:</b>		<b>7.564</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.13 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE SOUSA**



### 13.12. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL

Com uma área de 2.073 km<sup>2</sup> e população de 80.991 hab., (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 96.470 hab., a Região Geoadministrativa de Princesa Isabel é composta de 7 (sete) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Água Branca, Imaculada, Juru, Manaíra, Princesa Isabel, São José de Princesa e Tavares, conforme Tabela 13.72.

**TABELA 13.72 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Água Branca	9.449	12.168
Imaculada	11.352	12.605
Juru	9.826	10.911
Manaíra	10.759	11.385
<b>Princesa Isabel</b>	<b>21.283</b>	<b>29.458</b>
São José de Princesa	4.219	4.685
Tavares	14.103	15.258
<b>Total</b>	<b>80.991</b>	<b>96.470</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Princesa Isabel é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.73 que o total estimado da região é de cerca de 48 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 59 ton., sendo Princesa Isabel responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.73 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Água Branca	9.449	5.669	12.168	7.301
Imaculada	11.352	6.811	12.605	7.563
Juru	9.826	5.896	10.911	6.547
Manaíra	10.759	6.455	11.385	6.831
<b>Princesa Isabel</b>	<b>21.283</b>	<b>12.770</b>	<b>29.458</b>	<b>19.148</b>
São José de Princesa	4.219	2.531	4.685	2.811
Tavares	14.103	8.462	15.258	9.155
<b>Total</b>	<b>80.991</b>	<b>48.595</b>	<b>96.470</b>	<b>59.355</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Princesa Isabel, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada.

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Princesa Isabel, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrado na Tabela 13.74 e ilustrado na Figura 13.14.

**TABELA 13.74 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos/Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Princesa Isabel	7	Arranjo 1	8	Princesa Isabel	96.470

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.12.1. Arranjo de Desenvolvimento de Princesa Isabel

O Arranjo de Desenvolvimento de Princesa Isabel é composto por 7 (sete) Municípios, sendo estes: Água Branca, Imaculada, Juru, Manaíra, Princesa Isabel, São José de Princesa e Tavares. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 80.991 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 50 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 96.470 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 59 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 11 ton. para 2010 e 14 ton. para 2030, conforme Tabela 13.75.

A distância média entre os municípios deste arranjo é de aproximadamente 30 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Como a distância entre os Municípios de Imaculada a Sede do Arranjo (Princesa Isabel) é de 73 km, deveria possuir solução individualizada, (entre 30 e 60 km, sugere-se a adoção de estação de transbordo). No entanto, verifica-se como alternativa, sugerir uma Estação de Transbordo para o Município de Água Branca, o que pode viabilizar a locação de Imaculada no arranjo proposto, sendo que a depender da localização da disposição final ambientalmente adequada a unidade poderia ser compartilhada entre os municípios. Para tanto torna-se necessário um estudo de viabilidade técnica e econômica para adoção da unidade transbordo.

O Município de Curral Velho, pertencente a Região Geoadministrativa de Itaporanga, foi alocado neste arranjo pela sua localização geográfica.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.37 e ilustradas na Figura 13.14.

- 8 (oito) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 8 (oito) Unidades de Triagem;
- 2 (duas) Estações de Transbordo;
- 4 (quatro) PEV Central, (Princesa Isabel, Tavares, Imaculada, Manaíra);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Princesa Isabel, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 23 (vinte e três) intervenções.

**TABELA 13.75 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE PRINCESA ISABEL**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Princesa Isabel	Água Branca	9.449	5.669	3.628	1.304	737	12.168	7.301	4.673	1.679	949
	Imaculada	11.352	6.811	4.359	1.567	885	12.605	7.563	4.840	1.739	983
	Juru	9.826	5.896	3.773	1.356	766	10.911	6.547	4.190	1.506	851
	Manáira	10.759	6.455	4.131	1.485	839	11.385	6.831	4.372	1.571	888
	Princesa Isabel	21.283	13.834	8.854	3.182	1.798	29.458	19.148	12.255	4.404	2.489
	São José de Princesa	4.219	2.531	1.620	582	329	4.685	2.811	1.799	647	365
	Tavares	14.103	8.462	5.416	1.946	1.100	15.258	9.155	5.859	2.106	1.190
<b>Total do Arranjo</b>		<b>80.991</b>	<b>49.659</b>	<b>31.782</b>	<b>11.422</b>	<b>6.456</b>	<b>96.470</b>	<b>59.355</b>	<b>37.987</b>	<b>13.652</b>	<b>7.716</b>

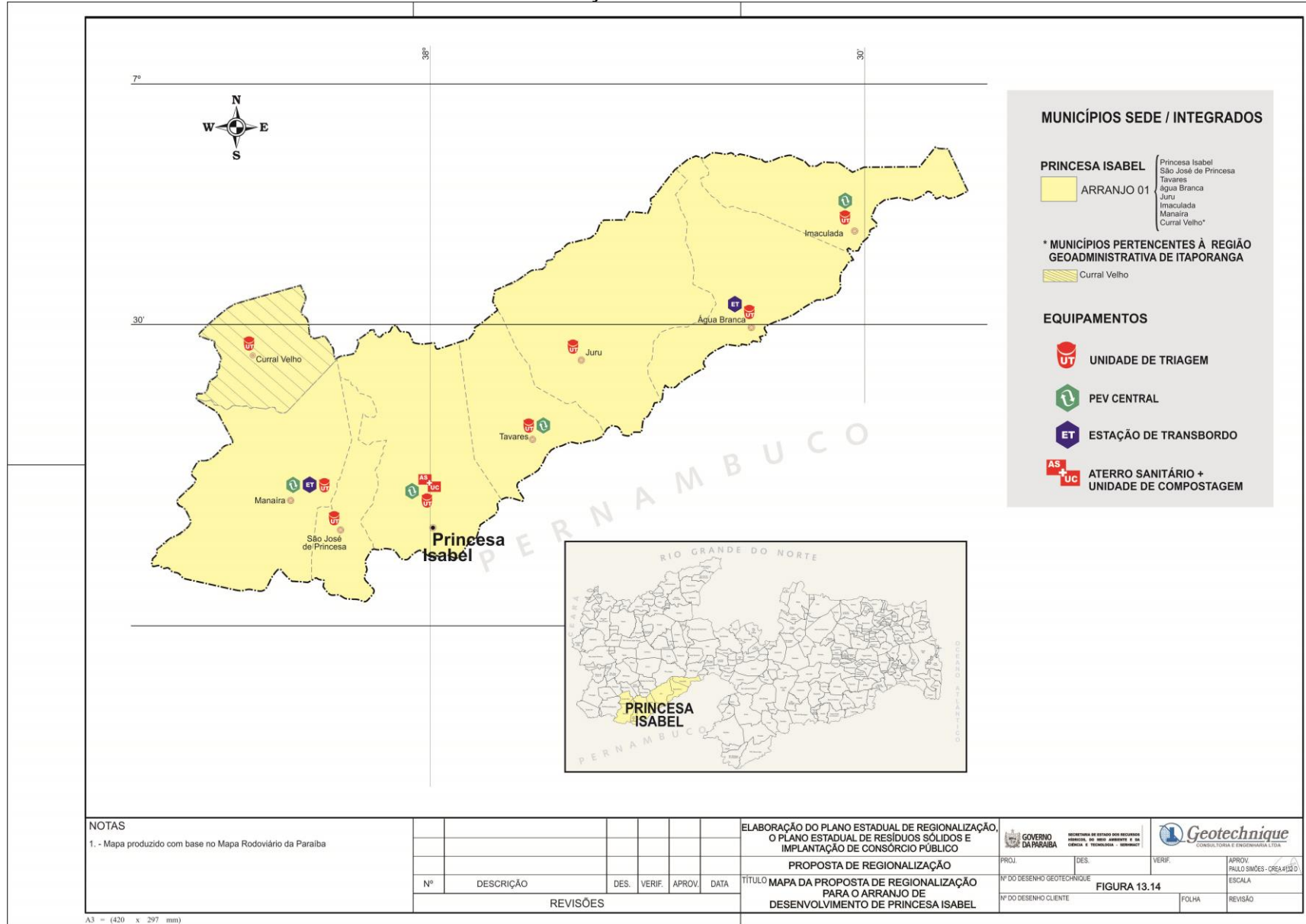
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.37 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE PRINCESA ISABEL**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Princesa Isabel	Água Branca	53	9.449	Lixão	Unidade de Triagem	1	3	23
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Curral Velho <sup>1</sup>	30	2.505	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Imaculada	73	11.352	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Juru	21	9.826	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Manaíra	24	10.759	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Princesa Isabel	-	21.283	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
Unidade de Triagem	1								
PEV Central	1								
Aterro Sanitário Convencional	1								
São José de Princesa	15	4.219	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
Tavares	18	14.103	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>83.496</b>					

Nota: <sup>1</sup>Município Pertencente a Região Geoadministrativa de Itaporanga.

**FIGURA 13.14 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE PRINCESA ISABEL**



### 13.13. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL

Com uma área de 2.935 km<sup>2</sup> e população de 76.377 hab. (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 88.059 hab., a Região Geoadministrativa de Pombal é composta por 9 (nove) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Aparecida, Cajazeirinhas, Condado, Lagoa, Paulista, Pombal, São Bentinho, São Domingos e Vista Serrana, conforme Tabela 13.76.

**TABELA 13.76 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Aparecida	7.676	13.360
Cajazeirinhas	3.033	3.462
Condado	6.584	6.775
Lagoa	4.681	5.198
Paulista	11.788	12.964
<b>Pombal</b>	<b>32.110</b>	<b>32.440</b>
São Bentinho	4.138	5.580
São Domingos	2.855	3.780
Vista Serrana	3.512	4.500
<b>Total</b>	<b>76.377</b>	<b>88.059</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Pombal é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.77 que o total estimado da região é de cerca de 47 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 54 ton., sendo Pombal responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.77 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Aparecida	7.676	4.606	13.360	8.016
Cajazeirinhas	3.033	1.820	3.462	2.077
Condado	6.584	3.950	6.775	4.065
Lagoa	4.681	2.809	5.198	3.119
Paulista	11.788	7.073	12.964	7.778
<b>Pombal</b>	<b>32.110</b>	<b>20.872</b>	<b>32.440</b>	<b>21.086</b>
São Bentinho	4.138	2.483	5.580	3.348
São Domingos	2.855	1.713	3.780	2.268
Vista Serrana	3.512	2.107	4.500	2.700
<b>Total</b>	<b>76.377</b>	<b>47.432</b>	<b>88.059</b>	<b>54.457</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013



A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Pombal, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Pombal, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrado na Tabela 13.78 e ilustrado na Figura 13.15.

**TABELA 13.78 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos /Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Pombal	09	Arranjo 1	8	Pombal	88.059

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.13.1. Arranjo de Desenvolvimento de Pombal

O Arranjo de Desenvolvimento de Pombal é composto por 8 (oito) Municípios, sendo estes: Aparecida, Cajazeirinhas, Condado, Lagoa, Paulista, Pombal, São Betinho, São Domingos de Pombal e, Vista Serrana. Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 79.169 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 50 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 84.690 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 53 ton. Estima-se que 23% dessas produções diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 11 ton. para 2010 e 12 ton. para 2030, conforme Tabela 13.79.

A distância média entre a maioria dos municípios deste arranjo é de aproximadamente 30 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Entretanto, os Municípios de Vista Serrana e Paulista distam 39 km e 35 km, respectivamente do município sede do arranjo, tornando-se mais fácil localizar uma unidade compartilhada, para o benefício de ambos.

O Município de Coremas, pertencente a Região Geoadministrativa de Itaporanga foi alocado neste arranjo pela sua localização geográfica.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.38 e ilustradas na Figura 13.15.

- 8 (oito) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 8 (oito) Unidades de Triagem;
- 1 (uma) Estação de Transbordo ,(Cajazeirinhas)
- 1 (um) PEV Simples, (Pombal);
- 1 (um) Aterro de Pequeno Porte, sediado no município de Paulista. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Pombal, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o arranjo prevê-se um total de 21 (vinte e uma) intervenções.

**TABELA 13.79 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE POMBAL**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
<b>Pombal</b>	Cajazeirinhas	3.033	1.820	1.165	419	237	3.462	2.077	1.329	478	270
	Condado	6.584	3.950	2.528	909	514	6.775	4.065	2.602	935	528
	Coremas	15.149	9.847	6.302	2.265	1.280	15.189	9.873	6.319	2.271	1.283
	<b>Pombal</b>	32.110	20.872	13.358	4.800	2.713	32.440	21.086	13.495	4.850	2.741
	Paulista	11.788	7.073	4.527	1.627	919	12.964	7.778	4.978	1.789	1.011
	São Bentinho	4.138	2.483	1.589	571	323	5.580	3.348	2.143	770	435
	São Domingos	2.855	1.713	1.096	394	223	3.780	2.268	1.452	522	295
Vista Serrana	3.512	2.107	1.349	485	274	4.500	2.700	1.728	621	351	
<b>Total do Arranjo</b>		<b>79.169</b>	<b>49.864</b>	<b>31.913</b>	<b>11.469</b>	<b>6.482</b>	<b>84.690</b>	<b>53.195</b>	<b>34.045</b>	<b>12.235</b>	<b>6.915</b>

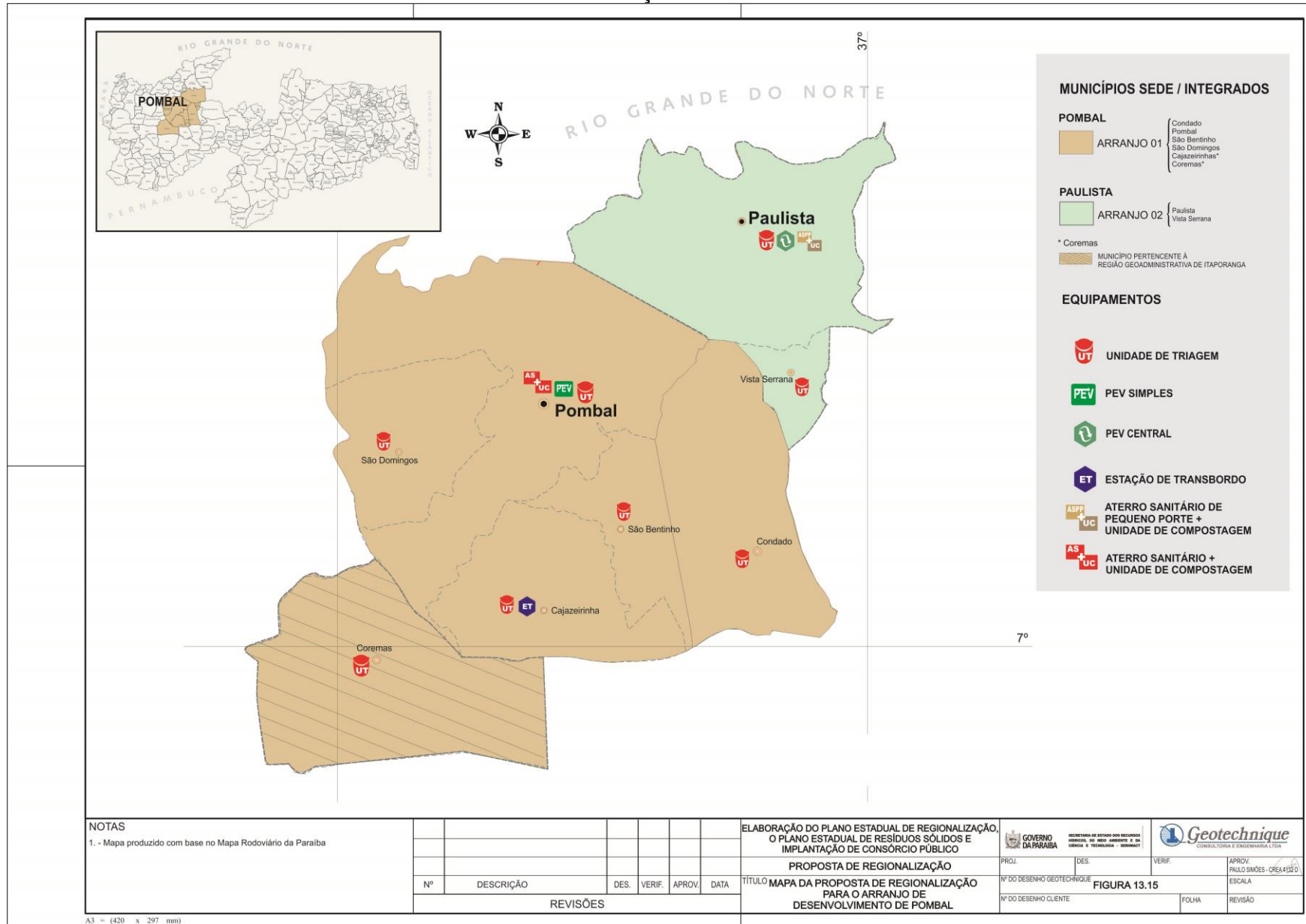
FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**QUADRO 13.38 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE POMBAL**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede (km)	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Pombal	Condado	30	6.584	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	21
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Pombal	-	32.110	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Simples	1		
						Aterro Sanitário Convencional	1		
		São Bentinho	16	4.138	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		São Domingos	21	2.855	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Cajazeirinhas	29	3.033	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						Estação de Transbordo	1		
		Coremas	22	15.149	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	
						Unidade de Triagem	1		
Paulista	39	11.788	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				PEV Central	1				
				Aterro Sanitário de Pequeno Porte	1				
				Unidade de Triagem	1				
Vista Serrana	35	3.512	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
<b>População Total do Arranjo:</b>				<b>79.169</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.15 - MAPA DA PROPOSTA REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE POMBAL**



### 13.14. REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE

Com uma área de 2.044 km<sup>2</sup> e população de 149.393 hab. (Censo 2010), com a população estimada para 2030 em 190.710 hab., a Região Geoadministrativa de Mamanguape é composta por 12 (doze) municípios. Fazem parte desta região os Municípios de: Baía da Traição, Capim, Cuité de Mamanguape, Curral de Cima, Itapororoca, Jacaraú, Lagoa de Dentro, Mamanguape, Marcação, Pedro Régis e Rio Tinto, conforme Tabela 13.80.

**TABELA 13.80 - POPULAÇÃO URBANA BASE E PROJETADA DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE.**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
Baía da Traição	8.012	12.499
Capim	5.601	10.355
Cuité de Mamanguape	6.202	6.369
Curral de Cima	5.209	5.784
Itapororoca	16.997	23.284
Jacaraú	13.942	15.481
Lagoa de Dentro	7.370	8.004
<b>Mamanguape</b>	<b>42.303</b>	<b>50.800</b>
Marcação	7.609	11.686
Mataraca	7.407	13.840
Pedro Régis	5.765	8.170
Rio Tinto	22.976	24.438
<b>Total</b>	<b>149.393</b>	<b>190.710</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

O Município de Mamanguape é considerado sede, segundo critério populacional, aspectos referentes ao desenvolvimento econômico e localização geográfica na unidade regional.

Quanto à produção de resíduos observa-se na Tabela 13.81 que o total estimado da região é de cerca de 93.750 ton. no ano de 2010 e a estimada para 2030 totaliza cerca de 122.666 ton. , sendo Mamanguape responsável pela maior parte da produção.

**TABELA 13.81 - PRODUÇÃO TOTAL E ESTIMADA DE RSU PARA A REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE**

Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Produção para 2010 (kg/dia)	Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Projeção Produção para 2030 (kg/dia)
Baía da Traição	8.012	4.807	12.499	7.499
Capim	5.601	3.361	10.355	6.213
Cuité de Mamanguape	6.202	3.721	6.369	3.821
Curral de Cima	5.209	3.125	5.784	3.470
Itapororoca	16.997	11.048	23.284	15.135
Jacaraú	13.942	8.365	15.481	10.063
Lagoa de Dentro	7.370	4.422	8.004	4.802
<b>Mamanguape</b>	<b>42.303</b>	<b>27.497</b>	<b>50.800</b>	<b>35.560</b>
Marcação	7.609	4.565	11.686	7.012
Mataraca	7.407	4.444	13.840	8.304
Pedro Régis	5.765	3.459	8.170	4.902
Rio Tinto	22.976	14.934	24.438	15.885
<b>Total</b>	<b>149.393</b>	<b>93.750</b>	<b>190.710</b>	<b>122.666</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

A malha rodoviária é bastante favorável em torno do Município de Mamanguape, onde a maioria das estradas que interligam os municípios, encontra-se pavimentada

A distribuição dos arranjos regionais da Região Geoadministrativa de Mamanguape, assim como os municípios pertencentes a esse arranjo é mostrado na Tabela 13.82 e ilustrado na Figura 13.16.

**TABELA 13.82 - FORMAÇÃO DE ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE.**

Região Geoadministrativa	Quantidade de Municípios	Arranjos /Isolados	Quantidade de Municípios	Município Sede	Projeção População Urbana 2030 (hab.)
<b>Mamanguape</b>	12	Arranjo 1	12	Mamanguape	190.710

Fonte: GEOTECHNIQUE, 2013

### 13.14.1. Arranjo de Desenvolvimento de Mamanguape

O Arranjo de Desenvolvimento de Mamanguape é composto por 12 (doze) Municípios, sendo estes: Baía da Traição, Capim, Cuité de Mamanguape, Curral de Cima, Itapororoca, Jacaraú, Lagoa de Dentro, Mamanguape, Marcação, Pedro Régis e Rio Tinto.

Conforme o IBGE, 2010 a população total do arranjo é de 149.393 hab., responsável por uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 94 ton. Já a população total considerada para o planejamento a longo prazo (2030) será de 190.710 hab., o que equivale a uma produção diária total de resíduos de aproximadamente 122 ton. Estima-se que 23% dessas produções

diárias serão consideradas recicláveis, o que equivale a aproximadamente 22 ton. para 2010 e 28 ton. para 2030, conforme Tabela 13.83.

A distância média entre a maioria dos municípios deste arranjo é de aproximadamente 29 km, em via pavimentada. Sendo assim, com base nos critérios estabelecidos - distância de até 30 km - torna-se viável o transporte direto de resíduos sólidos para a disposição final ambientalmente adequada.

Entretanto, os Municípios de Mataraca e Jacaraú distam 43 km e 35 km, respectivamente do município sede do arranjo, assim sendo, com base nos critérios estabelecidos, distância entre 30 e 60 km, será proposto uma Estação de Transbordo nestes municípios.

As intervenções propostas para esse arranjo são relacionadas a seguir, detalhadas no Quadro 13.39 e ilustradas na Figura 13.16.

- 12(doze) Encerramentos e Remediações de Lixões;
- 12 (doze) Unidades de Triagem;
- 2 (duas) Estações de Transbordo;(Mataraca e Jacaraú)
- 3 (três) PEV Central, (Itaporoca,Rio Tinto e Jacaraú);
- 1 (um) PEV Simples, (Mamanguape);
- 1 (um) Aterro Sanitário Convencional, sediado no Município de Mamanguape, contemplando todos os municípios. Este aterro contará com 1 (uma) Unidade de Compostagem.

Neste contexto para o Arranjo prevê-se um total de 31 (trinta e uma) intervenções.

**TABELA 13.83 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ARRANJO DE DESENVOLVIMENTO DE MAMANGUAPE**

Sede do Arranjo	Municípios	População Urbana 2010 (hab.)	Geração Total 2010 (kg/dia)	Composição dos Resíduos			Projeção População Urbana 2030 (hab.)	Geração Total 2030 (kg/dia)	Composição dos Resíduos		
				Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)			Orgânicos 64% (kg)	Recicláveis 23% (kg)	Rejeito Total para Aterro 13% (kg)
Mamanguape	Baía da Traição	8.012	4.807	3.077	1.106	625	12.499	7.499	4.800	1.725	975
	Capim	5.601	3.361	2.151	773	437	10.355	6.213	3.976	1.429	808
	Cuité de Mamanguape	6.202	3.721	2.382	856	484	6.369	3.821	2.446	879	497
	Curral de Cima	5.209	3.125	2.000	719	406	5.784	3.470	2.221	798	451
	Itapororoca	16.997	11.048	7.071	2.541	1.436	23.284	15.135	9.686	3.481	1.967
	Jacaraú	13.942	8.365	5.354	1.924	1.087	15.481	10.063	6.440	2.314	1.308
	Lagoa de Dentro	7.370	4.422	2.830	1.017	575	8.004	4.802	3.074	1.105	624
	<b>Mamanguape</b>	42.303	27.497	17.598	6.324	3.575	50.800	35.560	22.758	8.179	4.623
	Marcação	7.609	4.565	2.922	1.050	594	11.686	7.012	4.487	1.613	912
	Mataraca	7.407	4.444	2.844	1.022	578	13.840	8.304	5.315	1.910	1.080
	Pedro Régis	5.765	3.459	2.214	796	450	8.170	4.902	3.137	1.127	637
	Rio Tinto	22.976	14.934	9.558	3.435	1.941	24.438	15.885	10.166	3.653	2.065
<b>Total</b>		<b>149.393</b>	<b>93.750</b>	<b>60.000</b>	<b>21.562</b>	<b>12.187</b>	<b>190.710</b>	<b>122.666</b>	<b>78.506</b>	<b>28.213</b>	<b>15.947</b>

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

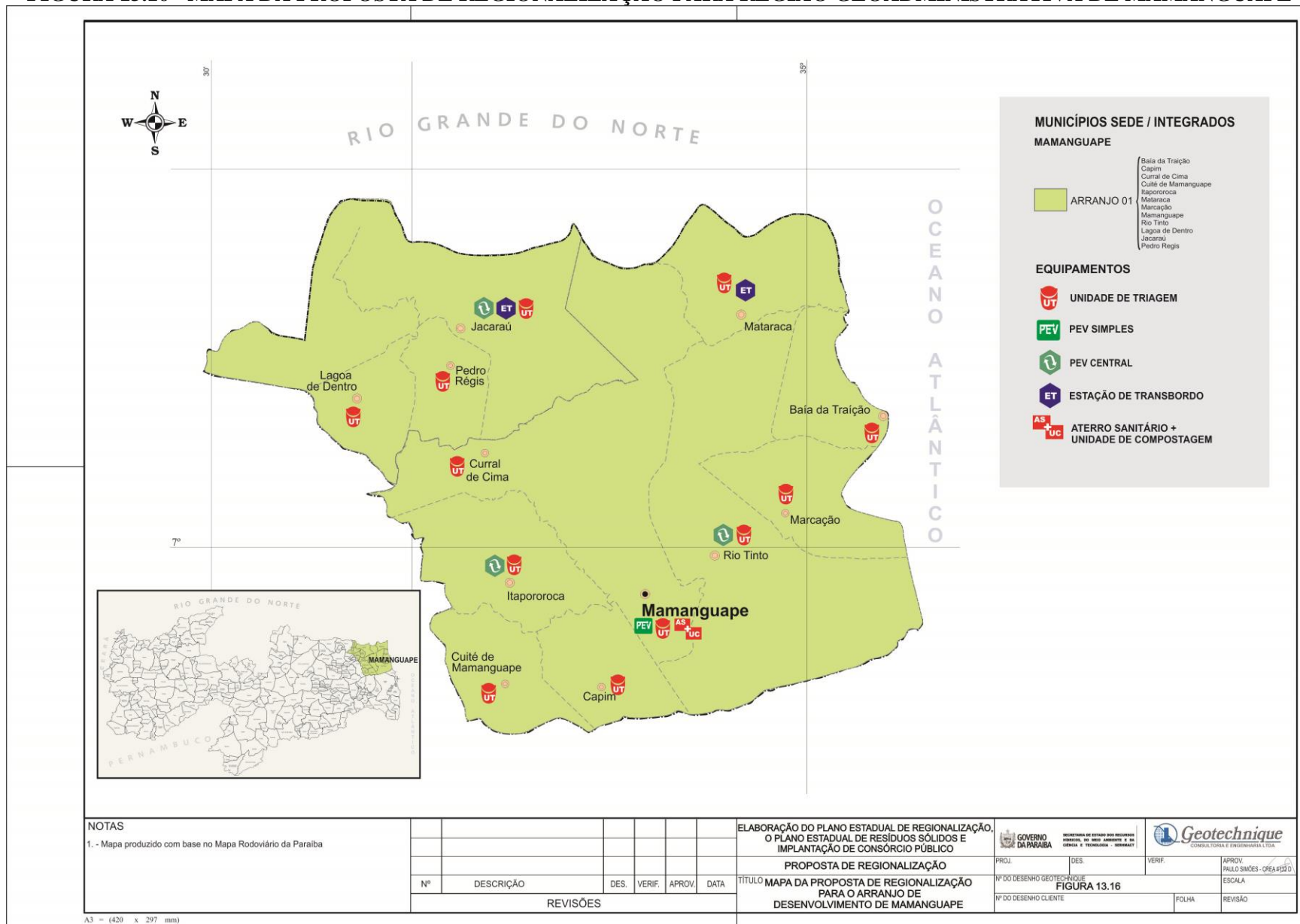


**QUADRO 13.39 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE MAMANGUAPE**

Nº de Arranjo	Município Sede	Municípios Integrados	Distância para o Município Sede km	População Urbana 2010 (hab.)	Situação Atual da Disposição Final	Soluções Propostas	Nº de Intervenções	Total de Intervenções por Município	Total de Intervenções por Arranjo
1	Mamanguape	Baía da Traição	29	8.012	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	2	31
						Unidade de Triagem	1		
		Capim	11	5.601	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Curral de Cima	25	5.209	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Cuité de Mamanguape	20	6.202	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Itapororoca	12	16.997	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Unidade de Triagem	1		
						PEV Central	1		
		Mataraca	43	7.407	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3	
						Estação de Transbordo	1		
						Unidade de Triagem	1		
		Marcação	17	7.609	Lixão	Unidade de Triagem	1	2	
						Encerramento e Remediação de Lixão	1		
		Mamanguape	-	42.303	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4	
						Unidade de Triagem	1		
PEV Simples	1								
Aterro Sanitário Convencional	1								
Rio Tinto	8	22.976	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	3			
				Unidade de Triagem	1				
				PEV Central	1				
Lagoa de Dentro	14	7.370	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
Jacaraú	35	13.942	Lixão	Encerramento e Remediação de Lixão	1	4			
				Unidade de Triagem	1				
				Estação de Transbordo	1				
				PEV Central	1				
Pedro Régis	3	5.765	Lixão	Unidade de Triagem	1	2			
				Encerramento e Remediação de Lixão	1				
População Total do Arranjo				<b>149.393</b>					

FONTE: IBGE, 2010; GEOTECHNIQUE, 2013

**FIGURA 13.16 - MAPA DA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA REGIÃO GEOADMINISTRATIVA DE MAMANGUAPE**



#### 14. **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, "Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528 de 11 de maio de 1978; e dá outras providências", publicada no DOU de 11/01/2007.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**, "Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências", publicada no DOU de 07/04/2005.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 10 de agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981**: Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/13938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/13938.htm). Acesso em setembro 2013.

SILVEIRA, R. C.. **O Papel dos Consórcios Intermunicipais na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Breve Contribuição ao Debate**. *Anais do 23 Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Campo Grande, Brasil Setembro de 2005.

FARIAS FILHO, W. et al. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Municipais: A experiência do Consórcio Portal Mata Sul**. Recife, Pernambuco: Anais do 25 Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (s.d.). **Ministério das Cidades PMSS - Programa de Modernização do Setor de Saneamento**. Acesso em 27 de agosto de 2013 disponível em Gestão Associada em Resíduos Sólidos Aplicada ao Estado do Piauí: <http://www.pmss.gov.br/>

PROINTEC. **Programa Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará**. Fortaleza Abril 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2010). PMSS Ministério das Cidades. (s.d.). **Programa de Modernização do Setor de Saneamento**. Acesso em 15 de setembro de 2013, disponível em Gestão Associada em Resíduos Sólidos Aplicada ao Estado do Piauí: <http://www.pmss.gov.br/>

ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. **O Direito dos Resíduos**. Coimbra: Cedoua, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 - Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. Manual de Saneamento. 3. Ed ver. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

ARAÚJO, Marcos Paulo Marques. **Serviço de Limpeza Urbana à Luz da Lei de Saneamento Básico: Regulação Jurídica e Concessão da Disposição Final de Lixo**. Belo Horizonte: Fórum, 2008.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Parcerias na Administração Pública: Concessão, Permissão, Franquia, Terceirização, Parceria Público-Privada e Outras Formas**. 6 ed - São Paulo: Atlas, 2008

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella, **O Consórcio Público na Lei nº 11.107, de 6.4.2005** In REDE - Revista Eletrônica de Direito do Estado, nº 3. Salvador, 2005.

DURÃO, Pedro. **Convênios & Consórcios Públicos**, 2ª Ed. Curitiba: Juruá, 2008.

KUNIG, Philip. **Do Direito do Lixo para o Direito da Correcta Gestão dos Ciclos dos Materiais? Comentários Acerca da Legislação Alemã sobre Resíduos e a Sua Evolução.** Revista Jurídica do Urbanismo e do Ambiente. Nº 01, Coimbra: Almedina, 1994.

LIMA, Carlos Roberto de. e outros. **Regionalização da Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Espírito Santo.** 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

LIMA, José Dantas de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no BRASIL.** Paraíba: ABES, 2003.

**Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado** / Coordenação: André Vilhena - 3. ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

MONTENEGRO, Marcos Heleno Fernandes. **Considerações sobre a Regulação e a Regionalização na gestão dos serviços públicos de saneamento básico no Estado da Bahia**, 2007.

MONTENEGRO, Marcos Heleno Fernandes, **Potencialidade da Regionalização da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico** In Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos - Livro I - Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília: Editora, 2009.

LINHARES, S. P, FERREIRA, J. A. e RITTER, E. **Gerenciamento de RESÍDUOS da Construção Civil: Análise do Efeito da Resolução no. 307/2002 CONAMA.** Anais do VII Congresso Ítalo Brasileiro de Eng<sup>a</sup>. Sanitária e Ambiental. ES, Vitoria. 2006.

LIMA, R. M. S. R e SILVA, S M.C.P. **Características Organizacionais e Operacionais de um Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Domiciliares com Segregação na Origem e Participação de Catadores.** Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. MG, Belo Horizonte. 2007

MUSSANARI, I. S. **Pesquisa e Seleção de Área para Aterro Sanitário.** Revista Limpeza Pública. Ed. 54. Junho 2000.

DAN M. SCHNEIDER, WLADIMIR A.RIBEIRO e DANIEL SALOMONI, **Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos.** Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013.

**Ministério do Meio Ambiente ICLEI - Brasil**, Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012