

**CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA
PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE
REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO
PARÁ, ELABORAÇÃO DO PLANO
ESTADUAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS E APOIO TÉCNICO
PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM
CONSÓRCIO PÚBLICO.**

CONTRATO Nº 034/2012

**Relatório 2 – Proposta de
Regionalização da Gestão dos
Resíduos Sólidos no Estado do
Pará**

Recife, 16.04.2013

Equipe Técnica

Governo do Estado do Pará

Simão Robison Oliveira Jatene - Governador do Estado
José Alberto Colares - Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Verônica Bittencourt - Diretora de Recursos Hídricos da SEMA/PA e Coordenadora do Projeto
Luciene Mota de Leão Chaves - SEMA/PA, Coordenadora interina
Francisco Pacheco - SEIDURB
Sabrina Forte e Silva Gonçalves- IDESP
Paulo Pinho – Consultor da SEMA para a capacitação do Grupo de Trabalho de Resíduos Sólidos

BRENCORP Consultoria, Meio Ambiente e Empreendimentos Ltda.

Paulo Gonçalves Filho - Coordenação Geral
Thilo Schmidt - Coordenação Técnica
Laudiceia Nascimento Oliveira - Coordenação Administrativa
Aniérica Almeida, Rafael Maul, Sérgio Albuquerque - Suporte técnico e pesquisa de campo
Neydson Maccarty - Mapas

Agradecemos aos técnicos, funcionários e representantes dos municípios pelo nas regiões de integração, pelo apoio nos levantamentos de campo e pelas informações fornecidas para a elaboração deste relatório.

Proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado do Pará

Índice

Resumo Executivo.....	18
i. Introdução e Contextualização	21
ii. Delimitação do sistema, metodologia de trabalho e apresentação do relatório	22
1. Bases para a Regionalização.....	25
1.1. Aspectos gerais ao nível nacional e global.....	25
1.1.1. Condicionantes legais em relação à regionalização da gestão de resíduos sólidos....	25
1.1.2. Motivos gerais para a regionalização da gestão de RSU	29
1.2. Aspectos específicos no âmbito do Estado do Pará.....	32
1.2.1. Distâncias entre municípios	32
1.2.2. Fatores climáticos e trafegabilidade	33
1.2.3. Sistematização das características regionais em relação à gestão dos RSU	36
1.3. Objetivo específico e prioridades da regionalização da gestão de resíduos no Estado do Pará	37
1.3.1. Objetivo específico	37
1.3.2. Princípios e prioridades para a regionalização da gestão de resíduos no Estado do Pará	39
2. Metodologia e cenários de agrupamento de municípios	41
2.1. Escopos de agrupamentos municipais e cenários de regionalização	41
2.1.1. Agrupamentos municipais microrregionais de operação - abrangência temática.....	43
2.1.2. Agrupamentos municipais regionais de gestão - abrangência temática	45
2.2. Metodologia de elaboração para a regionalização.....	46
2.2.1. Análise das Regiões de Integração.....	47
2.2.2. Análise de consórcios existentes de outras finalidades	48
2.2.3. Análise de consórcios de gestão de resíduos sólidos em formação.....	48
2.2.4. Agrupamentos municipais para disposição final regional	51
2.2.5. Fatores transversais relevantes para cenários de regionalização.....	51

2.3. Cenários de regionalização e suas características	53
3. Critérios técnicos e base de cálculos.....	56
3.1. Abrangência dos Resíduos Sólidos Urbanos e a questão dos distritos municipais.....	56
3.2. Infraestrutura para disposição final.....	58
3.2.1. Aterros Sanitários	59
3.2.2. Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP).....	62
3.2.3. Estações de Transferência	65
3.2.4. Módulo fluvial e ferroviário de transferência e transporte	69
3.3. Equipamentos de tratamento de resíduos	72
4. Resultados dos cenários de regionalização	76
4.1. Cenário 1 - Agrupamento por critérios de logística	76
4.1.1. Apresentação das configurações por Região de Integração.....	76
4.1.1.1. Região de Integração 1 – Araguaia.....	80
4.1.1.2. Região de Integração 2 - Baixo Amazonas.....	88
4.1.1.3. Região de Integração 3 – Rio Caeté.....	95
4.1.1.4. Região de Integração 4 - Tapajós	102
4.1.1.5. Região de Integração 5 – Carajás.....	108
4.1.1.6. Região de Integração 6 – Guamá	115
4.1.1.7. Região de Integração 7 – Lago de Tucuruí.....	124
4.1.1.8. Região de Integração 8 – Marajó	130
4.1.1.9. Região de Integração 9 - Metropolitana	137
4.1.1.10. Região de Integração 10 – Tocantins.....	144
4.1.1.11. Região de Integração 11 – Xingú.....	151
4.1.1.12. Região de Integração 12 – Rio Capim	157
4.1.2. Resultados no âmbito do Estado	165
4.1.2.1. Panorama territorial no âmbito do Estado.....	165
4.1.2.2. Panorama quantitativo no âmbito do Estado.....	169
4.1.2.3. Panorama financeiro no âmbito do Estado	171

4.1.2.4. Consolidação do cenário 1 no âmbito do Estado.....	173
4.2. Cenário 2 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação	175
4.3. Cenário 3 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação e consórcios de outras finalidades existentes	184
4.4. Cenário 4 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação, consórcios de outras finalidades e municípios isolados	197
5. Comparativo entre os cenários e conclusões.....	204
iii. Fontes.....	208
iv. Anexos	210
iv.1. Distâncias rodoviárias entre municípios	211
iv.2. Condições de rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará	221
iv.3. Dados estatísticos das Regiões de Integração no Estado do Pará.....	226
iv.4.1. RI Araguaia	238
iv.4.2. RI Baixo Amazonas	243
iv.4.3. RI Rio Caeté	245
iv.4.4. RI Tapajós.....	248
iv.4.5. RI Carajás	249
iv.4.6. RI Guamá.....	254
iv.4.7. RI Tucuruí	260
iv.4.8. RI Marajó.....	262
iv.4.9. RI Metropolitano.....	265
iv.4.10. RI Tocantins	269
iv.4.11. RI Xingú.....	272
iv.4.12. RI Rio Capim	273
iv.5. Configuração de Equipamentos de Disposição Final por Município e sobreposições entre consórcios existentes de outras finalidades de gestão de RSU em formação	281

Tabelas

Tab. 1	Pesquisa CNT de rodovias, edição 2012, estado do Pará (CNT, 2013, /8/)	34
Tab. 2	Lista de rodovias no estado do Pará (Wikipédia, Lista de rodovias do Pará, acesso 20.02.2013)	35
Tab. 3	Rodovias federais com precárias condições de trafegabilidade, conforme monitoramento pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013, http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/pa.htm , acesso em 08/03/2013)	36
Tab. 4	Matriz FOR para a regionalização da gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará (BRENCORP 2012)	37
Tab. 5	Comparação entre Consórcio Público com personalidade jurídica de Direito Público ou de Direito Privado /19/43	
Tab. 6	Levantamento de consórcios intermunicipais existentes de outras finalidades, e de consórcios de gestão de RSU em formação no Estado do Pará, e análise de sobreposições entre consórcios (BRENCORP 2012)	50
Tab. 7	Caracterização dos cenários de agrupamentos municipais para a regionalização da gestão de RSU (BRENCORP 2012)	53
Tab. 8	Custos de Aterro Sanitário em função da faixa populacional /13/.	60
Tab. 9	Custos de Aterro Sanitário em função da faixa populacional, adaptados por geração de RSU relativa em função da faixa populacional, aplicados nos cálculos dos cenários de regionalização /13, adaptado/.	61
Tab. 10	Faixa populacional e modelo de aterro sanitário (BRENCORP 2011).	63
Tab. 11	Custos de pré-operação de aterro sanitário /13/.	63
Tab. 12	Custo de implantação de aterro sanitário de pequeno porte (em valas, 10 anos de vida útil, CETESB) e área necessária /13/.	64
Tab. 13	Peso específico aparente e outras características de Resíduos Sólidos Domésticos.	67
Tab. 14	RI Araguaia: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	80
Tab. 15	RI Araguaia: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	80
Tab. 16	RI Araguaia: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	81
Tab. 17	RI Araguaia: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	81
Tab. 18	RI Araguaia: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	82
Tab. 19	RI Araguaia: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	83
Tab. 20	RI Baixo Amazonas: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	88
Tab. 21	RI Baixo Amazonas: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) Fonte : (BRENCORP, 2013)	88
Tab. 22	RI Baixo Amazonas: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	89
Tab. 23	RI Baixo Amazonas: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI Fonte : (BRENCORP, 2013)	89
Tab. 24	RI Baixo Amazonas: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	90
Tab. 25	RI Rio Caeté: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	95
Tab. 26	RI Rio Caeté: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	95
Tab. 27	RI Rio Caeté: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	96
Tab. 28	RI Rio Caeté: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	96
Tab. 29	RI Rio Caeté: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	97
Tab. 30	RI Tapajós: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	102
Tab. 31	RI Tapajós: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	102
Tab. 32	RI Tapajós: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	102
Tab. 33	RI Tapajós: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	103
Tab. 34	RI Carajás: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	108
Tab. 35	RI Carajás: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	108
Tab. 36	RI Carajás: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	109
Tab. 37	RI Carajás: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	109
Tab. 38	RI Carajás: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	110

Tab. 39	RI Carajás: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	110
Tab. 40	RI Guamá: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	115
Tab. 41	RI Guamá: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	116
Tab. 42	RI Guamá: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	116
Tab. 43	RI Guamá: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	117
Tab. 44	RI Guamá: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	117
Tab. 45	RI Guamá: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	118
Tab. 46	RI Guamá: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	119
Tab. 47	RI Tucuruí: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	124
Tab. 48	RI Tucuruí: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	124
Tab. 49	RI Tucuruí: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	124
Tab. 50	RI Tucuruí: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	125
Tab. 51	RI Tucuruí: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	125
Tab. 52	RI Tucuruí: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	125
Tab. 53	RI Marajó: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	130
Tab. 54	RI Marajó: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	130
Tab. 55	RI Marajó: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	131
Tab. 56	RI Marajó: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	131
Tab. 57	RI Marajó: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	131
Tab. 58	RI Marajó: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	132
Tab. 59	RI Metropolitana: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	137
Tab. 60	RI Metropolitana: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	137
Tab. 61	RI Metropolitana: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	137
Tab. 62	RI Metropolitana: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	138
Tab. 63	RI Metropolitana: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	138
Tab. 64	RI Metropolitana: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	138
Tab. 65	RI Metropolitana: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	139
Tab. 66	RI Tocantins: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	144
Tab. 67	RI Tocantins: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	144
Tab. 68	RI Tocantins: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	145
Tab. 69	RI Tocantins: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	145
Tab. 70	RI Tocantins: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	145
Tab. 71	RI Tocantins: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	146
Tab. 72	RI Tocantins: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	146
Tab. 73	RI Xingú: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	151
Tab. 74	RI Xingú: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	151
Tab. 75	RI Xingú: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	152
Tab. 76	RI Xingú: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	152
Tab. 77	RI Rio Capim: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)	157
Tab. 78	RI Rio Capim: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)	158
Tab. 79	RI Rio Capim: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	158
Tab. 80	RI Rio Capim: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	159
Tab. 81	RI Rio Capim: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)	159
Tab. 82	RI Rio Capim: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)	160
Tab. 83	RI Rio Capim: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	160

Tab. 84	Estado do Pará: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	173
Tab. 85	Cenário 1: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)	173
Tab. 86	Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 1, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	175
Tab. 87	Consórcios de gestão de RSU em formação e sobreposições com cenário 1 (BRENCORP, 2013)	176
Tab. 88	Cenário 2: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)	177
Tab. 89	Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 2, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	180
Tab. 90	Municípios que se enquadram na gestão regionalizada dos RSU pelo cenário 3 (BRENCORP, 2013)	186
Tab. 91	Cenário 3: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)	187
Tab. 92	Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 3, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	190
Tab. 93	Cenário 3: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)	198
Tab. 94	Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 4, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)	202
Tab. 95	Comparação da abrangência municipal e quantitativa entre os cenários de regionalização. (BRENCORP, 2013)	204
Tab. 96	Comparação da situação de consórcios e agrupamentos municipais entre os cenários de regionalização. (BRENCORP, 2013)	205
Tab. 97	RI Araguaia: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	211
Tab. 98	RI Baixo Amazonas: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	212
Tab. 99	RI Rio Caeté: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	213
Tab. 100	RI Rio Tapajós: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	214
Tab. 101	RI Lago de Tucuruí: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	214
Tab. 102	RI Carajás: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	215
Tab. 103	RI Guamá: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	216
Tab. 104	RI Marajó: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	217
Tab. 105	RI Metropolitano: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	218
Tab. 106	RI Xingú: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	218
Tab. 107	RI Tocantins: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	219
Tab. 108	RI Rio Capim: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)	220
Tab. 109	Condições de rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013, http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/pa.htm , acesso em 08/03/2013)	224
Tab. 110	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Araguaia (BRENCORP 2012)	226
Tab. 111	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Baixo Amazonas (BRENCORP 2012)	227
Tab. 112	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Caetés (BRENCORP 2012)	228
Tab. 113	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Lago do Tucuruí (BRENCORP 2012)	229
Tab. 114	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Metropolitana (BRENCORP 2012)	229
Tab. 115	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Tocantins (BRENCORP 2012)	230

Tab. 116	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Xingu (BRENCORP 2012)	231
Tab. 117	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Rio Capim (BRENCORP 2012)	232
Tab. 118	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Carajás (BRENCORP 2012)	233
Tab. 119	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Tapajós (BRENCORP 2012)	234
Tab. 120	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Guamá (BRENCORP 2012)	235
Tab. 121	Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Marajó (BRENCORP 2012)	236
Tab. 122	RI Araguaia: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	238
Tab. 123	RI Araguaia: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	240
Tab. 124	RI Araguaia: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	241
Tab. 125	RI Araguaia: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	242
Tab. 126	RI Baixo Amazonas: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)	243
Tab. 127	RI Baixo Amazonas: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única) (BRENCORP 2012)	244
Tab. 128	RI Rio Caeté: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)	245
Tab. 129	RI Baixo Amazonas: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única) (BRENCORP 2012)	247
Tab. 130	RI Tapajós: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)	248
Tab. 131	RI Carajás: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	249
Tab. 132	RI Carajás: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	250
Tab. 133	RI Carajás: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	252
Tab. 134	RI Carajás: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	253
Tab. 135	RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	254
Tab. 136	RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	255
Tab. 137	RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)	256
Tab. 138	RI Guamá: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	257
Tab. 139	RI Guamá: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	258
Tab. 140	RI Guamá: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)	259
Tab. 141	RI Tucuruí: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 e 2) (BRENCORP 2012)	260
Tab. 142	RI Tucuruí: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	261
Tab. 143	RI Tucuruí: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	261
Tab. 144	RI Marajó: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	262
Tab. 145	RI Marajó: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	263
Tab. 146	RI Marajó: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	264
Tab. 147	RI Marajó: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	264
Tab. 148	RI Metropolitana: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	265
Tab. 149	RI Metropolitana: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	266
Tab. 150	RI Metropolitana: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	267
Tab. 151	RI Metropolitana: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	267
Tab. 152	RI Metropolitana: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)	268
Tab. 153	RI Tocantins: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	269
Tab. 154	RI Tocantins: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)	270
Tab. 155	RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	271
Tab. 156	RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	271
Tab. 157	RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)	272
Tab. 158	RI Xingú: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)	272
Tab. 159	RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)	274
Tab. 160	RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)	275
Tab. 161	RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)	277
Tab. 162	RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)	278
Tab. 163	RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)	279

Tab. 164	<i>RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)</i>	280
Tab. 165	<i>Sobreposições entre consórcios intermunicipais existentes e em formação, e panorama de equipamentos para disposição final (BRENCORP 2012)</i>	288

Figuras

- Fig. 1: A Proposta de Regionalização na sequência de elaboração dos produtos para apoio na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Pará (BRENCORP, 2012)
- Fig. 2: Sistema de gestão de resíduos sólidos (BRENCORP, 2013)
- Fig. 3: Planos de resíduos sólidos nos diversos níveis, hierarquias de elaboração e aprovação, conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRENCORP, 2012)
- Fig. 4: Ordenação dos instrumentos de planejamento (SCHMIDT, 2006)
- Fig. 5: Estruturação regional do Estado do Pará em doze Regiões de Integração (Brencorp, 2013)
- Fig. 6: Rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013)
- Fig. 7: 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) /13/
- Fig. 8: Esquema de agrupamento de municípios de escopo 1 e 2 para disposição final de resíduos sólidos urbanos (BRENCORP, 2013)
- Fig. 9: Sequência de estudos para verificação de cenários de regionalização da gestão de RSU (BRENCORP, 2012)
- Fig. 10: População urbana e rural no Brasil e nos estados, pelo censo 2010 (IBGE 2020, gráfico: <http://noticias.uol.com.br/censo-2010/populacao-urbana-e-rural>; adaptado)
- Fig. 11 Secção transversal e ilustração de uma estação de transferência simplificada /8/
- Fig. 12 Projetos para reformas e adequações de terminais hidroviários existentes (Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará – CPH)
- Fig. 13 Projetos para construção de terminais hidroviários (Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará – CPH)
- Fig. 14 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig.15 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 16 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 17 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 18 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 19 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 20 RI Araguaia: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 21 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 22 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 23 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 24 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 25 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

- Fig. 26 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 27 RI Baixo Amazonas: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 28 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 29 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 30 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 31 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 32 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 33: RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 34 RI Rio Caeté : configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 35: RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 36: RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 37 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 38 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 39 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 40 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 41 RI Tapajós: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 42: RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 43: RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 44 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 45 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 46 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 47 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 48 RI Carajás: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 49: RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

- Fig. 50: RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 51 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 52 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 53 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 54 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 55 RI Guamá: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 56: RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 57: RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 58 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 59 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 60 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.61 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig . 62 RI Tucuruí: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 63: RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 64: RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 65 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 66 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 67 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.68 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 69 RI Marajó: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 70 RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 71: RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

- Fig. 72 RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 73 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 74 RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.75 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 76 RI Metropolitano: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 77: RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 78: RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 79 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 80 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 81 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.82 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 83 RI Tocantins: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 84: RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 85: RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 86 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 87 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 88 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.89 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 90 RI Xingú: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 91: RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 92: RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 93 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 94 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

- Fig. 95 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig.96 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 971 RI Rio Capim: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 98: Configuração do cenário 1 ao nível do Estado, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)
- Fig. 99: Configuração do cenário 1, corte do nordeste do Pará: agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 100: Configuração do cenário 1, corte da Região Metropolitana do Pará: agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)
- Fig. 101 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 102 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 103 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 104 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)
- Fig. 105 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)
- Fig. 106 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP)
- Fig. 107: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP: 2013)
- Fig. 108: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP: 2013)
- Fig. 109: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Metropolitano (BRENCORP: 2013)
- Fig. 110: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com sobreposições (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)
- Fig. 111: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com tipos de consórcios (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)
- Fig. 112: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, corte do nordeste do Pará (BRENCORP: 2013)
- Fig. 113: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico, recorte COIMP (BRENCORP: 2013)
- Fig. 114: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico Belo Monte/ CBM (BRENCORP: 2013)
- Fig. 115: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico COF BR 163 (BRENCORP: 2013)
- Fig. 116: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com tipos de consórcios (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)

Boxes

- Box 1: Motivação para regionalização – problemas do setor
- Box 2: Motivação para regionalização – benefícios para o setor
- Box 3: Notícia sobre a seca amazônica de 2010 e impactos no transporte fluvial
- Box 4: Objetivo da regionalização da gestão de RSU no Estado do Pará
- Box 5: Escopos da regionalização da gestão de RSU no Estado do Pará
- Box 6: Cenários de agrupamentos de municípios para regionalização
- Box 7: Tipos de aterros sanitários consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013)
- Box 8: Aspectos gerais e transversais para planejamento de Estações de Transferência /21/
- Box 9: Tipos de Estações de Transferência consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013)

Glossário

ATT	Área para Transbordo e Triagem
MP	Município Polo
MSR	Material Seco Reciclável
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRSU	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC, RCD	Resíduos da Construção Civil, Resíduos de Construção e Demolição
RI	Região de Integração
RSD	Resíduos Sólidos Domésticos
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSO	Resíduos Sólidos Orgânicos
RSS	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEIDURB/PA	Secretaria de Integração e Desenvolvimento Urbano do Estado do Pará
SEMA/PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará

Resumo Executivo

Vantagens Econômicas

Os estudos ora desenvolvidos tendo em vista avaliar as vantagens e eventuais desvantagens da regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado inteiro, revelaram alguns números interessantes. Apenas para a disposição final adequada dos resíduos sólidos, conforme exigências legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos, constatou-se um potencial aproximado de economia da ordem de R\$ 65 milhões de reais, no investimento em aterros sanitários, e de R\$ 5 milhões de reais por ano, na operação dos aterros sanitários pelos municípios, através da gestão regionalizada.

Partindo de uma vida útil de 20 anos dos aterros sanitários, a adoção de soluções regionalizadas resultaria em uma economia da ordem de R\$ 100 milhões de reais para os municípios, apenas na operação dos aterros sanitários, quando comparado à opção de aterros sanitários municipais, ou seja, soluções isoladas por parte de cada município.

A estes estudos comparativos, deve-se somar as vantagens da solução regionalizada, pelo fato de permitir aos municípios que por suas condições de isolamento (dificuldades logísticas) e/ou pelos volumes reduzidos de geração de resíduos sólidos implicando em operações anti-econômicas, não teriam condições práticas de implementar a sua solução em separado, ter acesso às vantagens de um serviço de melhor qualidade, pela possibilidade de compartilhamento de recursos materiais, humanos além da incorporação de novas práticas de gestão.

A Regionalização como elemento básico para a constituição de Consórcios Públicos para gestão integrada de resíduos sólidos

A regionalização da gestão dos resíduos sólidos, constitui a base técnica, logística e gerencial para a constituição de consórcios públicos intermunicipais e para a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos entre os municípios integrantes das unidades regionais resultantes do presente estudo, temas estes regulados pela Lei dos Consórcios Públicos de no 11.107 promulgada em 06 de abril de 2005 e a Lei no 12.305 de 02 de agosto de 2010, que contém a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Soluções de Regionalização envolvendo Operação Regionalizada e Gerenciamento e Gestão Regionalizada

As condições peculiares do Estado do Pará, em decorrência da sua grande extensão territorial (cerca de 15% do território nacional) aliada às dificuldades de acesso e isolamento de certos municípios ou grupos de municípios em termos de acessibilidade, levou a BRENCORP a conceber dois tipos de agrupamento de municípios para efeito de formulação de soluções regionalizadas para gestão integrada de resíduos sólidos.

No primeiro tipo de regionalização envolvendo a Operação Regionalizada, foram agrupados os municípios cuja gestão integrada de resíduos sólidos, envolvem a possibilidade de interligação física do transporte dos resíduos sólidos gerados pelos diversos municípios e utilização conjunta de um ou mais aterros sanitários regionais (a princípio através do modal de transporte rodoviário).

No segundo tipo de regionalização (Gerenciamento e Gestão Regionalizada) incluem-se os municípios que se mostraram viáveis para se integrarem através de mecanismos cooperação e compartilhamento de recursos que, em função dos condicionantes logísticos anteriormente citados, não sejam passíveis de interligação física operacional definido no parágrafo anterior.

Neste tipo de solução de regionalização estão englobados os municípios ou grupos de municípios, que tenham que adotar soluções de destinação final de resíduos sólidos individuais/locais, onde se agrupam os municípios que apresentem elementos comuns e afinidades para compartilhar, de forma vantajosa em termos individuais e conjuntos, recursos gerenciais, a exemplo de compras conjuntas de bens e serviços entre si e com outros municípios da mesma unidade regional que componham soluções de operação regionalizada, além de atividades conjuntas de capacitação, educação ambiental à distância, intercâmbio de práticas gerenciais, cobrança de serviços centralizada, etc.

Possibilidades verificadas de soluções através de Operações Regionalizadas

Do estudo ora apresentado, resultou a constatação de que as configurações de disposição final regional projetadas, ou seja, as soluções envolvendo Operações Regionalizadas nas quais um grupo ou sub-grupo de municípios componente de uma mesma unidade regional de gestão integrada de resíduos sólidos compartilham um único Aterro Sanitário Regional, é passível de ser adotada para aproximadamente 75% (setenta e cinco por cento) da quantidade gerada de resíduos sólidos urbanos e da população do Estado do Pará. Ao mesmo tempo, em termos de número de municípios envolvidos neste tipo de solução regionalizada, constatou-se que, praticamente a metade dos municípios paraenses (74 municípios) apresentam viabilidade para enviar os seus resíduos para 24 (vinte e quatro) aterros sanitários regionais.

Possibilidades verificadas de adoção de soluções de Gestão e Gerenciamento Regionalizado

Para o caso de soluções de Gerenciamento e Gestão Regionalizada, 70 municípios se mostraram passíveis de se integrar, os quais contariam com aterros sanitários municipais (soluções de destinação individuais), sendo destes, 59 (cinquenta e nove) na modalidade de Aterro Sanitário de Pequeno Porte. Para a operação e manutenção correta destes aterros, o intercâmbio e cooperação de práticas gerenciais entre os municípios integrantes das soluções do tipo de gerenciamento e gestão com os municípios integrantes dos grupamentos envolvendo soluções de Operações Regionalizadas, terá um papel de fundamental importância.

Vantagens Ambientais

Para os casos de municípios menores, a alternativa de Aterro Sanitário de Pequeno Porte será a solução para encerrar a disposição final em lixões, proibido pela PNRS a partir de 2014. No entanto, a correta operação destes equipamentos é determinante para manter o nível de qualidade de aterro sanitário. Para apoiar tais municípios na operação, propõe-se a ação articulada dos grupamentos de municípios integrantes das soluções de Operação Regionalizada com os municípios integrantes das Soluções de Gerenciamento e Gestão Regionalizada que, considerando a convergência de objetivos e afinidades entre estes Grupamentos e o fato de estarem menos distantes em relação a outros Grupamentos, poderão compor uma mesma Unidade Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e que, muito provavelmente originarão a constituição de um novo formato de modelagem decorrente da Regionalização, denominados Consórcios de Gestão e Operação.

Uma das principais vantagens ambientais decorrentes da implantação e operação de Aterros Sanitários Regionais, reside no fato de que os mesmos concentram os impactos ambientais num único local, justificando pela escala, procedimentos mais rigorosos e eficazes de controle ambiental, quando comparado a aterros sanitários de menor porte.

Logística

Conforme anteriormente salientado, o estudo de regionalização ora apresentado, revelou a possibilidade de implantação, em todo o estado do Pará, de 24 (vinte e quatro) aterros sanitários regionais, cada um deles podendo receber resíduos sólidos de dois ou mais dos 74 (setenta e quatro) municípios onde esta solução de operação consorciada se mostrou passível de ser implantada.

Para viabilizar o transporte, os resíduos precisam viajar em alguns casos por distâncias mais elevadas. Para permitir o transporte deste volume de resíduos sólidos com segurança, economia e preservação do meio ambiente, foi concebida no presente estudo, a construção e operação de 19 (dezenove) Estações de Transferência de diferentes modalidades, as quais propiciarão o transporte de cerca de 7% (sete por cento) dos resíduos sólidos gerados no Estado do Pará, através de veículos com grande capacidade de carga e adequados para transporte de cargas envolvendo longas distâncias, resultando em segurança e economia para as operações.

i. Introdução e Contextualização

O presente documento constitui o Relatório **Proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado do Pará**, o qual foi elaborado em linha com os requisitos contidos no Termo de Referência, na sua página 14, que originou o contrato de número 034/2012.

A proposta de regionalização aqui apresentada representa o Produto 2 - no contexto do estudo de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos no Estado do Pará, elaboração do plano estadual de gestão integrada e apoio técnico para implementação de um consórcio público - conforme sequência de produtos visualizada na figura a seguir.

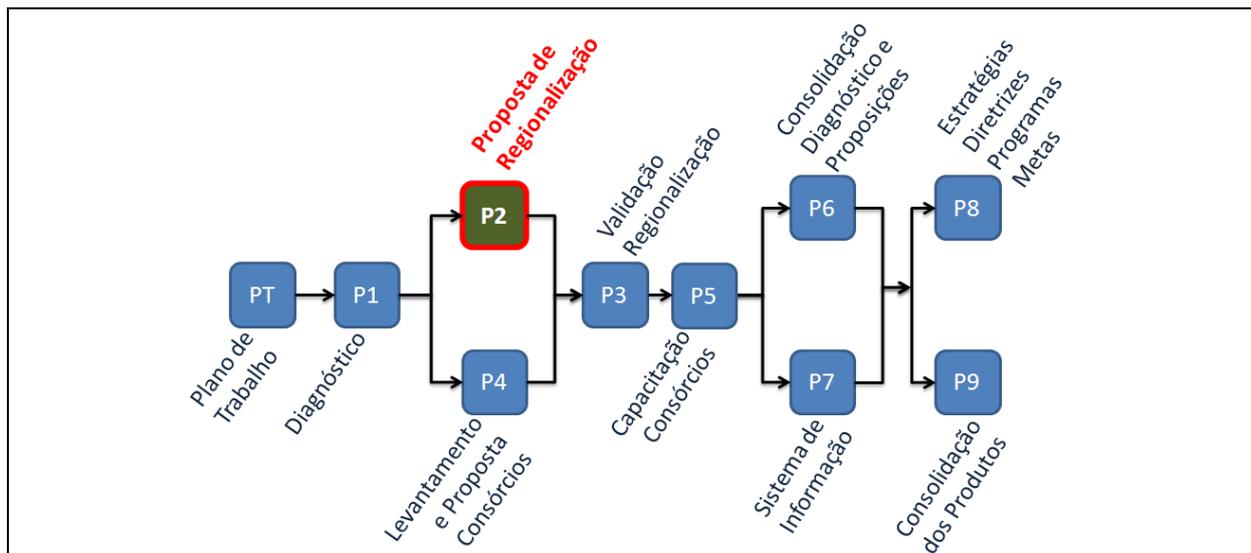


Fig. 1: A Proposta de Regionalização na sequência de elaboração dos produtos para apoio na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Pará (BRENCORP, 2012)

A proposta de regionalização da gestão de resíduos sólidos aqui apresentada deve ser entendida, ao mesmo tempo, no contexto de um Plano Estadual de Resíduos Sólidos, a ser elaborado. Conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, lei no. 12.305/ 2010), a proposta de regionalização é parte obrigatória do plano estadual de resíduos sólidos, que por sua vez é condição obrigatória para que o Estado tenha acesso a recursos da União para investimentos relacionados à temática em questão (PNRS, Artigos 16 e 17).¹

Os planos estaduais de resíduos sólidos devem passar, conforme a PNRS, por atualizações periódicas e constantes, a cada quatro anos, incluindo a parte da regionalização. Desta forma, o documento aqui apresentado deve ser entendido como uma proposta que pode e deve passar por um processo evolutivo tendo como uma das bases de contribuição, as consultas e interações que serão desenvolvidas em Oficinas de Trabalho a serem realizadas

¹ Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais.

em etapa subsequente deste Projeto, nas sedes dos 12 (doze) municípios sede das Regiões de Integração, com a participação de todos os municípios do Estado do Pará, em articulação com o Governo do Estado.

ii. Delimitação do sistema, metodologia de trabalho e apresentação do relatório

Delimitação do sistema

A regionalização da gestão de resíduos sólidos visa à cooperação entre municípios, propiciando o cumprimento pelos mesmos, dos requisitos legais instituídos na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que contém a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei 11.107 de 06 de abril de 2005 que dispõe sobre a constituição de Consórcios Públicos e a Lei 11.145 de Saneamento Básico datada de 05 de janeiro de 2007 que estabelece, dentre outros requisitos, a necessidade de elaboração pelos municípios de Planos Municipais de Saneamento Básico integrando os serviços públicos de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e de implantação e operação de sistemas de escoamento de águas pluviais, adicionando-se a tais compromissos as vantagens decorrentes de ordem econômica, ambiental, social e administrativas.

O termo *gestão de resíduos sólidos* se refere nesta abordagem e neste relatório a um sistema que engloba os principais componentes da temática, agrupados em elementos de característica física e de governança (UN HABITAT, 2010 /22/; ISWA/ ABRELPE /15/). Para estes dois agrupamentos, às vezes referidos como "hardware" e "software" do sistema, existem três componentes - chaves para cada:

- Esfera Física ("Hardware"):
 - Saúde pública = exemplo: coleta
 - Meio Ambiente = exemplo: destino final
 - Recursos naturais = exemplo: 3R (Reciclagem , Redução e Reutilização)
- Esfera Governança ("Software"):
 - Inclusividade (dimensão social): Usuário, catador, fornecedor;
 - Instituições e políticas (desenvolvimento institucional);
 - Viabilidade e sustentabilidade e financeira.

Este sistema é visualizado através do modelo de dois triângulos a seguir apresentado . Estes representam por um lado os elementos físicos e pelo outro de gestão.



Fig. 2: Sistema de gestão de resíduos sólidos (BRENCORP, 2013)

O esquema apresentado na figura 2, mostra uma aproximação compreensiva e consistente do sistema, se referindo ao panorama completo das várias facetas da gestão de resíduos sólidos. Uma abordagem mais completa encontra-se no relatório “Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará” (Produto 1).

Neste sistema, a regionalização da gestão dos resíduos sólidos evidentemente refere-se a todos os elementos. No entanto, certos elementos se destacam a uma primeira vista: a dimensão ambiental por motivos de ganhos de escala em situações de logísticas viáveis, e o desenvolvimento institucional, compreendendo a subsequente formação de consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos.

A regionalização se refere neste sentido aos resíduos sob responsabilidade da administração municipal. Resíduos industriais, de mineração e agrossilvopastoris são de responsabilidade do produtor gerador, cabendo a princípio, às esferas da administração pública a fiscalização dos sistemas de tratamento e disposição final. Desta forma, a regionalização da gestão se refere neste relatório aos *resíduos sólidos urbanos* (RSU).

Considerando todavia a figura do poluidor – pagador e do protetor recebedor contida na Lei 12.305 que instituiu a política nacional de resíduos sólidos no inciso II do artigo 6º, que se soma à previsão de cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada (ver inciso VII do artigo 8º da mesma lei), combinada com a previsão contida na Lei dos Consórcios Públicos (Lei 11.107 de 06 de Abril de 2005), já que a regionalização da gestão dos resíduos sólidos terá como possível corolário a constituição de consórcios públicos intermunicipais para gestão integrada de resíduos sólidos, é de se prever que os grandes geradores de resíduos, se constituam em um mercado potencial para venda de serviços pelos consórcios públicos que naturalmente poderão decorrer da regionalização.

Uma questão específica neste contexto são os resíduos rurais sob responsabilidade da administração municipal. A princípio, estes fazem parte da regionalização e como tal a sua gestão, envolvendo desde a coleta até a disposição final, deve ficar à cargo do grupo de municípios que integram uma mesma unidade regional, pelo fato de que devem ser incorporados ao sistema de gestão de resíduos sólidos. A questão da delimitação e do dimensionamento dos resíduos sólidos urbanos – e com isso também dos resíduos rurais – é abordada no capítulo 3.1.

Metodologia de trabalho

A metodologia de trabalho adotada para a regionalização da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Pará, fundamenta-se nas informações do produto 1 (diagnóstico) anteriormente apresentado, como base de dados. Outras informações em relação aos aspectos gerais da regionalização da temática e às características regionais precisam ser levantadas (capítulo 1), para desenvolver uma metodologia de regionalização (capítulo 2) que atenda às características particulares do Estado. Esta metodologia foi discutida com as secretarias do governo estadual envolvidas na gestão dos resíduos sólidos, através do Grupo de Trabalho de Resíduos Sólidos, formado por representantes da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA- PA, da Secretaria da Integração e Desenvolvimento Regional – SEIDURB e do Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará - IDESP.. Os resultados da aplicação da metodologia de regionalização são configurações regionais de gestão de resíduos sólidos, as quais serão apresentadas e discutidas com as administrações municipais envolvidas em oficinas regionais de trabalho programadas para o mês de Maio de 2013 para incorporação de aperfeiçoamentos decorrentes das contribuições oriundas das diversas prefeituras participantes dos eventos.

Apresentação do relatório

Panorama do capítulo

Este relatório é estruturado em cinco capítulos, completado por anexos com bases para e detalhamento de cálculos, bem como mapas, conforme resumos a seguir

Cada capítulo mostra uma parte introdutória. O *panorama do capítulo* especifica o conteúdo e divisão do referido capítulo.

O capítulo 1 introduz o conceito da metodologia da regionalização da gestão de resíduos sólidos, formando a **base para a regionalização**, a fim de formular um objetivo regionalmente adequado. Esta base consiste de aspectos gerais ao nível nacional e global (item 1.1), e aspectos específicos para o Estado (item 1.2). São apresentados e analisados os principais condicionantes legais para a questão e os principais motivos que fundamentam a regionalização. Os aspectos específicos ao nível do Estado e em relação à regionalização são verificados e sistematizados.

Considerando estes fatores, o objetivo e as prioridades da regionalização são formulados no item 1.3, formando assim a base para os seguintes passos.

O objetivo da regionalização reflete-se nas diversas alternativas de articulação, integração de ações e compartilhamento de recursos entre municípios tendo em vista a gestão integrada dos resíduos sólidos nas áreas de abrangência dos mesmos em modelos apropriados para o contexto regional, que por sua vez se espelha **na metodologia e nos cenários de agrupamento de municípios**, apresentada no capítulo 2. Escopos básicos de agrupamentos regionais de municípios são introduzidos e explicados no item 2.1. Para determinar o potencial de regionalização no Estado, é aplicada uma metodologia sequencial, apresentada no item 2.2. Os passos da sequência são explicitados. Aplicando os modelos básicos e a metodologia sequencial, podem ser definidos cenários para agrupamentos municipais para a gestão regionalizada dos RSU, conforme item 2.3.

Além da metodologia, é necessário formular **critérios técnicos e bases de cálculos** para os diferentes cenários de regionalização, temática do capítulo 3, incluindo especificação dos Resíduos Sólidos Urbanos neste contexto, descrição sucinta e critérios de pré-dimensionamento de recursos para provimento da infraestrutura necessária para disposição final e um panorama para demais equipamentos de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

No capítulo 4, estes critérios são aplicados para obter **resultados dos cenários de regionalização**. Quatro cenários regionais complementares - caracterizados por elementos físicos e de gestão - são detalhados. A abrangência temática e territorial destes cenários é visualizada em mapas. (itens 4.1 a 4.4). O “cenário um” é caracterizado estritamente por elementos técnicos, permitindo a apresentação de resultados quantitativos ao nível do Estado para a soma das configurações intermunicipais (item 4.1.2).

A análise dos resultados destes cenários é tema do capítulo 5, que apresenta um **comparativo entre os cenários e conclusões**. Alguns números são confrontados ainda com um “cenário zero”, que seria a gestão de resíduos sólidos sem nenhuma regionalização, mas atendendo às exigências legais determinadas para a disposição final adequada dos RSU. Finalmente, as análises e os comparativos permitem a apresentação de conclusões do estudo da regionalização de resíduos sólidos no Estado do Pará (item 5.2).

O estudo é complementado por anexos com cálculos para configuração de agrupamentos de logística intermunicipal, distâncias entre municípios e mapas adicionais.

1. Bases para a Regionalização

Panorama do capítulo

Para a adequada formulação de um modelo de regionalização da gestão dos resíduos sólidos no âmbito de um Estado é necessário observar aspectos gerais da temática (item 1.1), bem como as características específicas do Estado (1.2).

São apresentadas as **diretrizes legais** - especificamente da Política Nacional de Resíduos Sólidos (1.1.1), **fundamentos e justificativas gerais** para a regionalização (item 1.1.2), e aspectos específicos da região relacionados à regionalização, para formular uma matriz de fragilidades, oportunidades e riscos (item 1.2.3.).

Considerando estes fatores, o objetivo e prioridades da regionalização são formulados no item 1.3, formando a base para os passos seguintes.

1.1. Aspectos gerais ao nível nacional e global

1.1.1. Condicionantes legais em relação à regionalização da gestão de resíduos sólidos

Política Nacional de Resíduos Sólidos

Entre os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010 – PNRS) constam o **respeito às diversidades locais e regionais**, bem como a **razoabilidade e a proporcionalidade**. (Art. 6, incisos IX e XI).

Incumbe aos Estados, observadas às diretrizes e demais determinações estabelecidas na PNRS e em seu regulamento: Promover a **integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum** relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões (Art. 11, inciso I), e em parágrafo único define que a “**atuação do Estado na forma do caput deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais Municípios.**”

Os **Planos** de Gestão de Resíduos Sólidos, nos níveis nacional, estadual e municipal precisam definir posição em relação à regionalização da seguinte forma:

A União, no seu **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, deve definir, entre outros, “medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos” (Art. 15, inciso VIII).

Para que os Estados tenham **acesso a recursos da União** destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, a elaboração de plano estadual de resíduos sólidos é condição mandatória. No acesso aos recursos, aqueles Estados que instituírem **microrregiões**, consoante o § 3 do art. 25 da Constituição Federal, **para integrar a organização, o planejamento e a execução** das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos, **serão priorizados** (Art. 16, § 1)

O parágrafo 3 deste artigo especifica que “as microrregiões instituídas (...) **abrangem atividades de** coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais (Art. 16, § 3)”. Isto pode ser interpretado no sentido que as mencionadas atividades podem ser operacionais ou de gestão, conforme anteriormente conceituadas. Atividades operacionais seriam, por exemplo, operação da varrição, da coleta, do destino final etc. Atividades de gestão poderiam ser planejamento, gerenciamento, monitoramento etc.

O conteúdo mínimo dos planos estaduais de resíduos sólidos deve, dentre outros elementos de orientação, “**diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de**

resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões” (Art. 17, inciso IX).

O Estado pode elaborar, além do seu plano estadual de resíduos sólidos, “**planos microrregionais** de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas” (Art. 17, § 1). Os planos microrregionais devem “atender ao previsto para o plano estadual e **estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final** dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.” (Art. 17, § 3). Obrigatoriamente, os municípios envolvidos precisam participar na elaboração e implementação destes planos (Art. 17, § 2).

A correlação entre os planos de resíduos sólidos dos diversos níveis administrativos da federação e de produtores particulares é visualizada na figura apresentada a seguir:

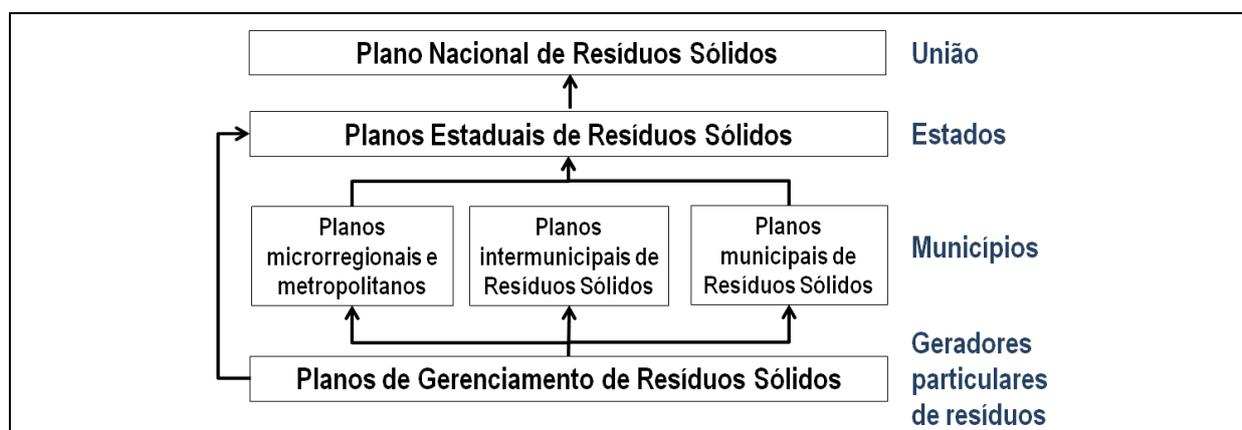


Fig. 3: Planos de resíduos sólidos nos diversos níveis, hierarquias de elaboração e aprovação, conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRENCORP, 2012)

Nos planos abordando o âmbito **municipal**, cabem os mesmos mecanismos condicionantes e de priorização ao acesso de recursos da União como exposto anteriormente para o nível estadual, em relação à infraestrutura de resíduos sólidos, incluindo a temática da regionalização, através de **soluções consorciadas resultantes da modelagem de regionalização** ou na **inserção voluntária a planos microrregionais** de resíduos sólidos (Art. 18, § 1).

Faz parte do conteúdo mínimo dos planos municipais a “identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais” (Art. 19, inciso III).

Os municípios que optarem por soluções consorciadas podem ser dispensados da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, que será substituído por um plano microrregional (Art. 19, § 9).

Conclusão:

A PNRS valoriza - em vários níveis - a regionalização da gestão de resíduos sólidos, se referindo aos seus diversos elementos fins, que podem ser entendidos de duas maneiras: **operacional e gerencial**.

Prevalecem, de qualquer forma, os **princípios de respeito às diversidades locais e regionais, da razoabilidade e da proporcionalidade**.

Em relação aos planos, é necessário diferenciar ainda entre os **planos de gestão** e de **gerenciamento**, já como os termos “Plano de gestão” e “Plano de gerenciamento” de resíduos sólidos são muitas vezes empregados nos mesmos contextos e, portanto, erroneamente utilizados como sinônimos. Os termos “Gestão” e “Gerenciamento” se distinguem da seguinte forma /14, 15/:

Gestão: Administração no sentido lato. Predomina a conotação política (tanto no setor público quanto em empresas privadas, a "política institucional"), à diferença do gerenciamento. Geralmente, o termo gestão é vinculado ao gestor superior (p. ex., o prefeito ou o presidente da empresa) ou se refere ainda a um determinado período (p. ex., uma legislatura).

Gerenciamento: [inglês: Management]. No sentido funcional. Trata-se de um conjunto estruturado e interativo de processos e funções, entre eles: planejamento estratégico e operacional, desenvolvimento organizacional, relações de trabalho (motivação, supervisão, desenvolvimento de equipes, gerenciamento de conflitos, etc.), autogerenciamento (tempo, estresse etc.). No gerenciamento predomina a conotação técnica, diferentemente da gestão.

A PNRS diferencia estes dois conceitos nas suas definições iniciais (Art 3.)². Em relação aos planos, a PNRS exige planos de gestão dos entes da federação, e planos de gerenciamento dos geradores particulares.

Assim, podemos ordenar os planos da seguinte forma:

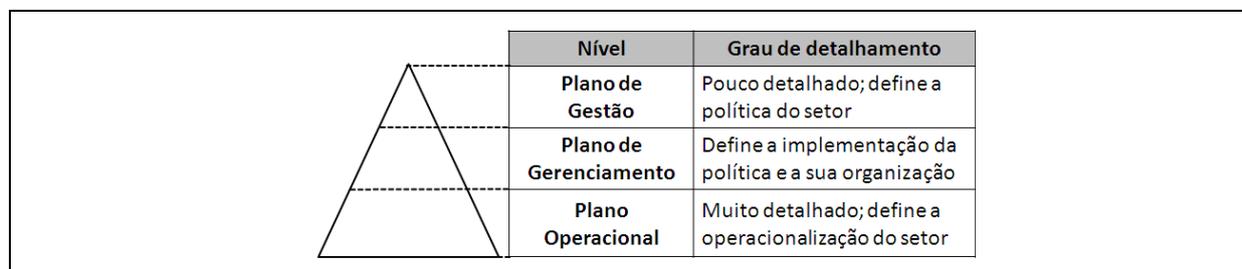


Fig. 4: Ordenação dos instrumentos de planejamento (SCHMIDT, 2006)

Para o entendimento deste estudo de regionalização é importante salientar que ele é desenvolvido no âmbito da elaboração de um Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, e portanto não pretende definir formas de gerenciamento ou implementação de políticas.

² Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

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.

Lei dos Consórcios

Como decorrência do processo de grupamento dos municípios resultante da aplicação de um modelo de regionalização da gestão dos resíduos sólidos, o que se constitui no objeto deste trabalho, estarão disponibilizadas as pré-condições técnicas para que os pré-citados municípios venham a constituir Consórcios Públicos para compartilhamento de recursos, tendo em vista a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nas suas respectivas áreas de abrangência.

As condições jurídico-institucionais para a constituição dos consórcios públicos, envolvendo municípios e que também se aplicam a Estados podendo até envolver a União, estão estabelecidas na Lei 11.107 de 06 de abril de 2005, além dos incentivos constantes na Lei 12.305 que instituiu a política nacional de resíduos sólidos em outubro de 2010.

Os instrumentos jurídicos que se integram para a constituição de um consórcio público, são o protocolo de intenções, o contrato de consórcio, o estatuto, o contrato de rateio, e o contrato de programa.

Resumidamente, o protocolo de intenções é o documento que expressa à primeira etapa da constituição do consórcio, contendo desde a sua denominação, finalidade, entes da federação que comporão o consórcio, área de atuação, número de votos de cada ente nas decisões, etc.

O Contrato de Consórcio que é etapa subsequente, consiste na ratificação do Protocolo de Intenções, mediante lei aprovada pelas diversas Câmaras Municipais dos municípios integrantes do Consórcio.

O estatuto disporá sobre a organização e funcionamento da cada um dos órgãos componentes do consórcio.

O Contrato de Rateio é o instrumento que regula os critérios, procedimentos e compromissos de alocação de recursos por parte de cada ente consorciado para fazer face às despesas de custeio e investimento, previamente submetidas à aprovação da Assembleia Geral do Consórcio.

O Contrato de Programa, por seu turno, é o instrumento legal e normativo que contempla os aspectos ligados ao atendimento à legislação sobre concessões e permissões de serviços públicos, à regulação e fiscalização dos serviços, à transparência da gestão financeira, aos procedimentos de alocação de bens e pessoal, cálculo de tarifas e outras mecanismos de compensação pelos serviços prestados, etc.

Além dos incentivos fiscais, financeiros e creditícios contidos na Lei 12.305 que contém a política nacional de resíduos sólidos, outros dispositivos contidos na Lei 11.107 que rege os Consórcios Públicos merecem destaque, dentre ao quais alguns são a seguir explicitados:

- A dispensa de licitação para contratação de serviços realizados pelo Consórcio, por parte de entes da administração pública direta e indireta;
- A maior flexibilidade ou aumento dos limites de alçada por parte dos administradores dos Consórcios para compras e contratações de serviços, nas diversas modalidades a exemplo de carta-convite, tomada de preços, até concorrência, podendo os limites serem duplicados, no caso de Consórcio com até três integrantes, e triplicados para Consórcios com mais de três integrantes;
- Possibilidade do Consórcio emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros serviços públicos;
- Possibilidade de outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços e ou firmar parcerias com entidades privadas para investimentos e prestação de serviços;

- Possibilidade de prestação de serviços a entes privados a exemplo de grandes geradores de resíduos, desde a coleta até o tratamento e destinação final.

Estes e outros aspectos relativos e consórcios públicos para gestão integrada de resíduos sólidos, serão aprofundados neste Projeto, quando do desenvolvimento do Produto 5 concernente ao Programa de Capacitação em Consórcios Públicos a ser ministrado pela BRENCORP.

1.1.2. Motivos gerais para a regionalização da gestão de RSU

A seguir são apresentadas duas vertentes de análise e fundamentação para a concepção e modelagem da regionalização da gestão dos resíduos sólidos no âmbito estadual. De um lado, são inicialmente listados os “problemas do setor” que constituem um perfil com vários pontos em comum nos diversos Estados brasileiros e que foram confirmados no Relatório de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos no Estado do Pará, objeto do Produto 1 deste Projeto, anteriormente elaborado. Por outra parte, realçam-se em seguida, os benefícios para o setor decorrentes da regionalização.

- Motivos para regionalização da gestão de RSU

Problemas do setor	
-	-
-	Instituições municipais responsáveis para a gestão dos RSU com baixa capacidade gerencial: Ausência de desenvolvimento institucional e baixa eficiência nos elementos de gestão de resíduos sólidos;
-	Baixa capacidade técnica e operacional, levando a problemas na limpeza pública, coleta, destino final e no envolvimento da população;
-	Insustentabilidade econômico financeira, ausência de informações sobre os custos da gestão de RSU ao nível municipal, falta de transparência e de monitoramento de custos unitários.
-	Incompatibilidade entre abrangência do setor, estruturas organizacionais e capacidade de autofinanciamento para atender às demandas legais, levando a problemas ambientais no destino final;
-	Manutenção inadequada dos empreendimentos e equipamentos;
-	Desatualização tecnológica, levando a baixa eficiência dos diversos elementos físicos da gestão de resíduos sólidos;
-	Escala pequena para soluções adequadas de reaproveitamento de materiais recicláveis, tanto ao nível físico (equipamentos e tecnologias) quanto ao nível de gestão (envolvimento e organização de catadores em cooperativas e acesso a mercados)

Box 1: Motivos para regionalização – problemas do setor

Benefícios para o setor

- + Minimização dos valores dos investimentos;
- + Minimização dos custos operacionais;
- + Ganhos de economias de escala nos aspectos gerenciamento, implantação de infraestrutura e operação;
- + Regras regionalizadas de utilização dos serviços.
- + Racionalização dos esforços integrando-os, efeitos sinérgicos;
- + Planejamento e gestão compartilhada, planos inter-municipais;
- + Melhor utilização de tecnologias;
- + Melhor possibilidade de capacitação profissional; profissionalização do setor.
- + Acessibilidade a soluções gerenciais e técnicas, por parte de municípios isolados.

Box 2: Motivos para regionalização – benefícios para o setor

A situação que se reflete nos boxes acima permite desenhar os **objetivos gerais** da regionalização da gestão de RSU, ainda sem se referir à situação regional específica e assim disponibilizando as pré-condições para a subsequente constituição de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos para a gestão integrada de resíduos sólidos a partir da configuração da modelagem de regionalização

São aspectos que visam à universalização e melhoria dos serviços (coleta, limpeza urbana, etc.), a melhoria de aspectos ambientais principalmente no destino final, o reaproveitamento de materiais reaproveitáveis, a integração dos catadores no sistema, o apoio institucional aos municípios, a elaboração dos planos de gestão e de investimento, mobilização e educação ambiental, leis uniformes de manejo dos RSU, melhorias na gestão financeira, conforme especificado a seguir:

Objetivos gerais da regionalização**A) Universalização e melhoria dos serviços – elementos físicos**

- Atendimento de toda a população urbana na integralidade dos serviços ofertados (coleta regular, disposição final adequada), apoiando os municípios (incluindo aqueles que enfrentariam grandes dificuldades para implantação dos serviços segundo solução individualizada) para a universalização dos serviços de responsabilidade local;
- Melhorias nos serviços e limpeza e manutenção dos espaços públicos (varrição, poda, manutenção de praças)
- Encerramento, recuperação e controle ambiental dos lixões;
- Aumento da capacidade técnica para recuperação de materiais reaproveitáveis, visando à redução dos rejeitos;
- Buscar a integração com os outros serviços de saneamento básico.
- Construir coletivamente soluções e metas para os elementos físicos, ao nível local e regional.

B) Apoio Institucional aos Municípios – elementos de gestão

- Capacitação de pessoal técnico, administrativo e operacional atuantes nos consórcios e nos serviços municipais de limpeza urbana;
- Inclusão dos catadores nos sistemas locais e regionais de gestão de RSU;
- Introdução ou melhorias nos instrumentos de inclusão dos usuários do sistema de gestão de RSU e de educação ambiental: mecanismos de retroalimentação para e com os usuários inclusive monitoramento e avaliação, campanhas educativas direcionadas, comunicação constante e regular, fóruns permanentes de debates a modelo dos Fóruns Locais Lixo & Cidadania (FLIC);
- Apoio ao planejamento do setor:
 - Elaboração e atualização dos planos intermunicipais/ regionais/ metropolitano de gestão integrada dos resíduos sólidos;
 - Metas progressivas para a universalização e melhoramentos dos serviços na sua integralidade, com definição, monitoramento e avaliação de indicadores de desempenho (benchmarking)
 - Definição das atividades de responsabilidade municipal e do consórcio ser constituído em decorrência da regionalização;
 - Estabelecimento de hierarquia para a implantação das atividades;
 - Previsão orçamentária quando da constituição e implantação do Consórcio, através do contrato de rateio e do contrato de programa;
 - Implantação de Sistema de Informações sobre RSU, organizando e estruturando informações desde o âmbito dos municípios, passando pela esfera das unidades regionais que naturalmente poderão vir a se constituir em consórcios públicos, até o âmbito global do Estado, e integrando tal Sistema Estadual com os Sistemas de Informações de âmbito nacional, a exemplo do SNIS/SINISA RS;
 - Introdução e melhorias de conceitos de saúde e segurança do trabalho e qualidade dos serviços, auditorias nas atividades quando da constituição do consórcio, nos escopos qualidade da gestão, ambiental e saúde/ segurança de trabalho;
 - Elaboração de projetos para a captação de recursos
- Leis Uniformes de Manejo dos RSU: Definir as normas para a gestão dos RDO, RSU, RSS, RCD, RSO; fixação de direitos e deveres dos usuários e dos municípios; definição legal da forma de recuperação dos custos dos serviços; estabelecer a inclusão da responsabilidade alargada da comunidade e do produtor no âmbito da logística reversa;
- Introdução de metas de sustentabilidade econômico-financeira e social dos serviços: Recuperação de custos por meio de taxas, tarifas e preços públicos, estudo da possibilidade de implantação de subsídios na cobrança dos serviços e sobre a cobrança dos serviços em conjunto com outros serviços;
- Construir coletivamente soluções e metas para os elementos de gestão, ao nível local e regional.

1.2. Aspectos específicos no âmbito do Estado do Pará

O Estado do Pará é o segundo maior Estado federativo do Brasil, equivalente a aproximadamente 15% do território nacional, situado internamente na macrorregião Norte, englobando uma região geográfica heterogênea de 1.247.690 km². /4/

A população de 7.581.051 habitantes (IBGE, 2010), sendo 5.192.262 urbano (aproximadamente 68%) e 2.388.789 rural (aproximadamente 32%), é distribuída em 12 regiões de integração, e a partir de 01.01.2013 em 144 municípios³.

A densidade demográfica é de 6,07 hab/km², sendo este um dos menores índices entre os estados brasileiros.

A partir do ano de 2008, o Estado do Pará foi subdividido em doze Regiões de Integração - através do decreto estadual no. 1.066, de 19 de junho, 2008 - para efeito de formulação e implementação de políticas públicas multi-setoriais. A divisão em regiões de integração está expressa no mapa a seguir:

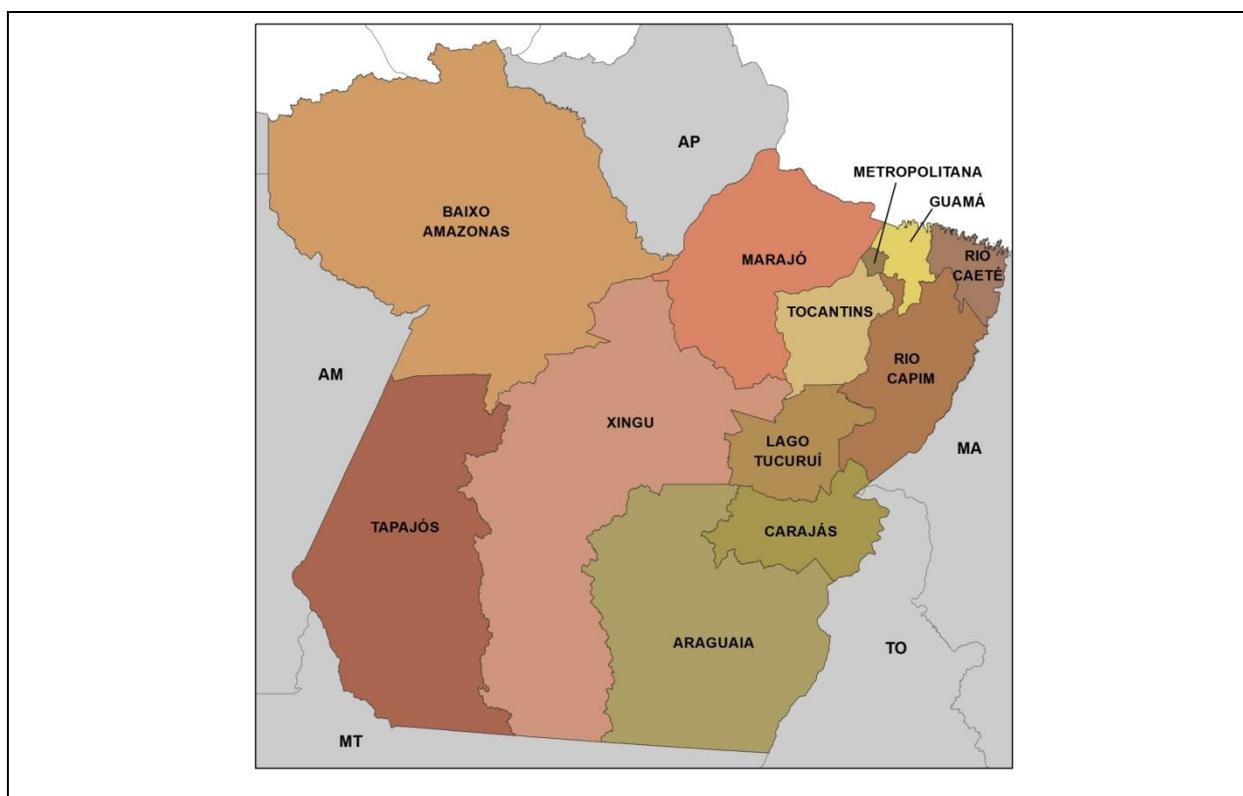


Fig. 5: Estruturação regional do Estado do Pará em doze Regiões de Integração (Brencorp, 2013)

1.2.1. Distâncias entre municípios

Um fator determinante para a viabilidade econômica de aterros sanitários regionais é a distância entre os polos gravimétricos geradores. Calcula-se 35 km como distância máxima para transporte direto, com caminhão compactador, até o destino final, e 100 km para transferência com veículo de longa distância, em casos de viabilidade por quantidade de resíduos, conforme detalhado no item 3,2 deste trabalho.

³ Elevação de Mojuí dos Campos à categoria de município, anteriormente distrito de Santarém

No estado, a **distância aritmética média** entre municípios com interligação rodoviária é de **aproximadamente 95 km**. Mesmo sem entrar em detalhes de dispersão dos dados de distâncias e de distribuição gravimétrica, isto sinaliza que:

- Por um lado, as possibilidades de transporte direto para aterros sanitários regionais são limitadas, e
- Por outro lado, que opções com estação de transferência precisam ser investigadas.
- Significa ainda que em casos de não viabilidade de logística para operação intermunicipal de aterros sanitários regionais, formas alternativas de cooperação intermunicipal – em relação aos consórcios operacionais - precisam ser consideradas.

As distâncias foram levantadas através do instrumento embutido para esta finalidade nos sites “Guia Quatro Rodas” e “Googlemaps”. As matrizes de distâncias entre os municípios por ligação rodoviária encontram-se no anexo iv.1.

1.2.2. Fatores climáticos e trafegabilidade

Fatores climáticos

O Estado apresenta um clima tropical chuvoso, caracterizado por temperaturas médias mensais sempre superiores a 18°C, e estações climáticas que se diferenciam apenas pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal e anual.

O período chuvoso, com chuvas que se caracterizam pela forte intensidade, tem duração de 6 a 7 meses, com início em outubro e fim em julho, dependendo da região do Estado. No período menos chuvoso, são frequentes as estiagens de duração variável.

A umidade relativa do ar é elevada, com valores acima de 80% em todos os meses do ano. Os valores mais elevados de umidade relativa ocorrem no trimestre mais chuvoso, aproximadamente 89%, em consequência das temperaturas menores nesse período

As maiores precipitações anuais ocorrem na porção norte do Estado do Pará, enquanto que a Sudeste ocorrem os menores totais de precipitação anual. A precipitação média anual varia de 1349 mm no Sudeste (município de Rio Maria), a 3330 mm no Norte do Estado (município de Almeirim), enquanto a mediana das precipitações anuais para as respectivas localidades varia de 1308 mm a 3461 mm. As áreas com totais pluviométricos anuais entre 2400 e 3330 mm correspondem a aproximadamente 10% da área do Estado e situam-se predominantemente na faixa litorânea paraense, com penetrações para o continente, no eixo Belém-Tailândia, e também a nordeste da Ilha do Marajó.

Cerca de 50% da área total do Estado apresenta precipitação anual compreendida entre 1900 e 2400 mm. Esta área situa-se ao Sul e a Sudoeste do Pará incluindo uma porção ao norte e nordeste do Estado. A área de menor precipitação anual, entre 1350 e 1900 mm, está compreendida em uma ampla faixa distribuída a Sudeste, formando um “corredor seco” que corresponde a aproximadamente 40% da área do Estado. /4, 14/

Estas características climáticas se refletem em relação à regionalização da gestão de resíduos em dois aspectos:

- Interferência e interrupções na trafegabilidade de estradas e vias não pavimentadas (estradas de terra), na estação chuvosa.
- Risco de interrupções na periodicidade do transporte fluvial, na estação de estiagens. (ver box 3)

Ambiente Brasil

Seca amazônica de 2010 foi pior para a floresta que a de 2005, indica artigo

Em 2010, a região amazônica passou por uma seca que levou os rios a baixarem de forma inédita. Os efeitos sobre o transporte fluvial e outros aspectos da vida dos moradores locais foram sentidos imediatamente, e agora começam a sair avaliações científicas sobre o que esse fenômeno climático pode ter causado na maior floresta tropical do mundo.

Pesquisa publicada na edição desta sexta-feira (4) da revista “Science” concluiu que a seca do ano passado na Amazônia teve uma extensão maior e deve levar a uma maior emissão de carbono na atmosfera que a de 2005.

<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2011/02/04/66048-seca-amazonica-de-2010-foi-pior-para-a-floresta-que-a-de-2005-indica-artigo.html>

seca-amazonica-de-2010-foi-pior-para-a-floresta-que-a-de-2005-indica-artigo.html

Box 3: Notícia sobre a seca amazônica de 2010 e impactos no transporte fluvial (Fonte: ver box)

Assim, fatores climáticos podem ter um impacto decisivo sobre o transporte contínuo e garantido, especificamente para configurações de transferência de longa distância de resíduos, influenciando diretamente na viabilidade de logísticas intermunicipais.

Trafegabilidade

Conforme exposto no diagnóstico (produto 1), o Estado do Pará dispõe de limitações para o transporte terrestre. Estas limitações não se referem apenas à questão das distâncias e existência de estradas, mas também à qualidade das mesmas e a trafegabilidade principalmente na estação chuvosa. Este fator interfere diretamente na parte da logística da gestão de resíduos sólidos, por ser uma condição que precisa ser garantida sem interrupções.

Conforme pesquisa anual da Confederação Nacional de Transportes - CNT, de 2012 /3/, a extensão pesquisada das **rodovias federais e estaduais** é de 2.615 km, na sua totalidade sob gestão pública, apresentando aproximadamente 54 % da sua extensão um estado geral avaliado como ruim ou péssimo. As condições são detalhadas para as rodovias estaduais e federais na tabela embaixo.

Rodovia	Extensão (km)	Estado geral	Pavimento
PA-150	460	Ruim	Regular
PA-252	28	Ruim	Regular
PA-287	99	Péssimo	Péssimo
PA-447	15	Regular	Regular
PA-475	42	Regular	Regular
BR-010	461	Regular	Bom
BR-153	154	Ruim	Regular
BR-155	349	Péssimo	Péssimo
BR-158	285	Regular	Ruim
BR-163	165	Regular	Regular
BR-222	249	Ruim	Regular
BR-230	129	Ruim	Regular
BR-308	213	Regular	Bom
BR-316	281	Regular	Bom

Tab. 1 Pesquisa CNT de rodovias, edição 2012, estado do Pará (CNT, 2013, /8/)

A pesquisa da CNT não pode ser considerada completa, já que o Estado dispõe de um número maior de ligações rodoviárias, conforme outra fonte⁴, a saber:

⁴ (http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_rodovias_do_Par%C3%A1; acesso em 20.02.2013)

Rodovias estaduais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-102 ▪ PA-108 ▪ PA-112 (Rodovia Dom Eliseu Corolli) ▪ PA-124 ▪ PA-125 ▪ PA-127 ▪ PA-136 ▪ PA-140 ▪ PA-150 (Rodovia Paulo Fontelles) ▪ PA-151 ▪ PA-154 ▪ PA-157 ▪ PA-158 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-160 ▪ PA-167 ▪ PA-192 ▪ PA-220 ▪ PA-235 ▪ PA-241 ▪ PA-242 ▪ PA-252 ▪ PA-253 ▪ PA-254 ▪ PA-255 ▪ PA-256 ▪ PA-257 ▪ PA-260 ▪ PA-263 ▪ PA-265 ▪ PA-275 ▪ PA-279 ▪ PA-287 ▪ PA-318 ▪ PA-320 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-322 ▪ PA-324 ▪ PA-327 ▪ PA-364 ▪ PA-370 ▪ PA-375 ▪ PA-391 (Rodovia Engenheiro Augusto Meira Filho) ▪ PA-392 ▪ PA-395 ▪ PA-396 ▪ PA-403 ▪ PA-404 ▪ PA-405 ▪ PA-406 (Estrada do Cupuaçu) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-407 (Rodovia do Açaí) ▪ PA-408 ▪ PA-409 ▪ PA-411 ▪ PA-412 ▪ PA-415 (Rodovia Ernesto Aciolli) ▪ PA-423 ▪ PA-427 ▪ PA-428 ▪ PA-429 ▪ PA-430 ▪ PA-431 ▪ PA-433 ▪ PA-439 ▪ PA-441 ▪ PA-445 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-446 ▪ PA-449 ▪ PA-450 ▪ PA-454 ▪ PA-457 (Rodovia Everaldo Martins) ▪ PA-458 ▪ PA-459 ▪ PA-461 ▪ PA-462 ▪ PA-463 ▪ PA-467 ▪ PA-469 ▪ PA-471 ▪ PA-475 ▪ PA-477 (Rodovia Piçarraireira) ▪ PA-481 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PA-483 (Alça Viária do Pará) ▪ PA-485 <p>Administradas pelo estado do Pará</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrada do Creone ▪ Estrada de Itaipavas <p>Rodovias federais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ BR-155 ▪ BR-158 ▪ BR-222 ▪ BR-235 ▪ BR-316 ▪ BR-417 ▪ BR-422 ▪ Bernardo Sayão ▪ Cuiabá-Santarém ▪ Perimetral Norte ▪ Transamazônica ▪ Transbrasiliana ▪ Transoceânica
---------------------------	---	--	--	--	---	--

Tab. 2 Lista de rodovias no estado do Pará (Wikipédia, Lista de rodovias do Pará, acesso 20.02.2013)

Outro agravante, é a sazonalidade principalmente das rodovias não pavimentadas, resultando na época de maiores índices de chuva, em condições bastante difíceis de trafegabilidade.

Um quadro mais completo das condições de trafegabilidade mostra o sistema de monitoramento do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT), porém limitado às rodovias federais.



Fig. 6: Rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013)

As condições de trafegabilidade das rodovias mostradas na figura anterior são especificadas nas tabelas em anexo, conforme informações do DNIT no mês de março de 2013, e resumidas na tabela a seguir. Rodovias e trechos com problemas sérios de trafegabilidade, marcados com os símbolo “cuidado”, conforme tabelas em anexo iv.2, são:

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
	RIO TURUNA - DIV PA/RR	399 ao 589,6	Trecho terroso	-
	DIV TO/PA (INÍCIO TRV RIO ARAGUAIA) - ENTR BR-153(B)	0 ao 77,4	- ATENÇÃO: Do Km 0,0 ao 12,0 e do km 16,0 ao km 19,20, encontra-se em péssimo estado de conservação, não sendo mais possível o tráfego de veículos de pequeno porte.	Entr. Palestina (km 0-20,2), Entr. Brejo Grande (km 20,2-24,8), Vila Santana (km 24,8-46,9), Entr. São Domingos (km 46,9-73), Entr. São João (km 73-79,6)
	RIO CAJAZEIRAS - ENTR BR-422	194,7 ao 308,7	- Rodovia em revestimento primário, com tráfego em péssimo estado de conservação.	-
	ENTR BR-422 - RIO ARATAÚ (DIV R2-4/R2-5)	308,7 ao 391	- Rodovia em Revestimento primário, com tráfego em péssimo estado de conservação.	-Km-345,3 Vila Maracajá; Km-391,0 Rio Arataú
Legenda:	 Boa Viagem	 Atenção	 Cuidado	 Sem Informação

Tab. 3 Rodovias federais com precárias condições de trafegabilidade, conforme monitoramento pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013, <http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/pa.htm>, acesso em 08/03/2013)

Estas informações se referem apenas às rodovias federais. Em relação às condições das rodovias estaduais, o Departamento de Estradas de Rodagem do Pará (DER/PA) não dispõe de um sistema aberto para informações.

Conforme informações obtidas por meio de investigação com usuários frequentes das estradas paraenses, as seguintes rodovias apresentam sazonalidade de trafegabilidade em função dos períodos de chuvas (meses): PA 254 (RI Baixo Amazonas), BR-230 (Transamazônica. RI Baixo Amazonas, Tapajós, Xingu), PA 257 (RI Baixo Amazonas), BR-163 (RI Tapajós), BR-422 (RI Tucuruí).

Em todos os casos, as listagens não devem ser consideradas como completas, precisando para cada estudo de viabilidade dos agrupamentos de logística operacional de disposição final intermunicipal uma investigação aprofundada sobre a trafegabilidade das conexões rodoviárias, bem como manutenção e projetos rodoviários na respectiva região.

Uma primeira avaliação das configurações apresentadas no item 4.1 (Cenário 1 – Agrupamento por critérios de logística) em relação à viabilidade logística é prevista nas oficinas regionais de regionalização da gestão de resíduos sólidos, a serem realizadas subsequentemente ao presente trabalho.

1.2.3. Sistematização das características regionais em relação à gestão dos RSU

As principais fragilidades, oportunidades e riscos de cenários de regionalização na situação específica do Estado do Pará são sistematizadas na matriz FOR a seguir apresentada.

PEGIRSU Pará - Matriz FOR					
Subtema: Regionalização da Gestão de RSU no PA					
<i>i</i>	Fragilidade	Oportunidade	Risco		
-		<ul style="list-style-type: none"> Ganhos de economias de escala: Minimização dos valores dos investimentos, minimização dos custos operacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Criação de cenários de regionalização economicamente inviáveis. Instrumentos e modelos de regionalização pouco compatíveis com exigências de regionalização da gestão dos RSU. 		
0	<ul style="list-style-type: none"> Elevadas distâncias entre as sedes municipais. Escala pequena de municípios. 	<ul style="list-style-type: none"> Regras regionalizadas de utilização dos serviços. Compartilhamento de equipamentos, inclusive em casos de municípios mais isolados. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitação da regionalização a aspectos operacionais ao nível microrregional. Limitada identificação de elementos gerenciais desestimula regionalização da gestão dos RSU. 		
+	<ul style="list-style-type: none"> Baixa capacidade gerencial e técnica das administrações municipais, leva a sérios problemas principalmente na disposição final. Incompatibilidade entre abrangência do setor, estruturas organizacionais e capacidade de autofinanciamento, levando a problemas operacionais e de não conformidades com a lei de crimes ambientais e a PNRS Rede rodoviária com problemas de trafegabilidade (pavimentação, uso limitado, época chuvosa). 	<ul style="list-style-type: none"> Diretrizes da PNRS valorizam a regionalização da gestão dos RSU, a disposição final adequada, a inclusão social e o planejamento do setor. Planejamento e gestão compartilhada, Planos regionais de gestão de resíduos sólidos. Apoio técnico aos municípios para elementos operacionais, inclusive disposição final adequada. Melhor utilização de tecnologias. Melhor possibilidade de capacitação profissional, profissionalização do setor. Malha hidroviária como opção de logística regional. 	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de engajamento com o poder político ao nível municipal, para uma gestão regionalizada. Ausência de interesse e de envolvimento da população desestimula tomadores de decisão. Órgãos do Governo do Estado não dispõem de estruturas organizacionais e recursos para apoiar os municípios ativamente na regionalização. Poucos incentivos para sistemas de gestão de RS em conformidade com a legislação. Fatores climáticos podem comprometer logística terrestre e hidroviária. 		
Legenda: Grau de Intensidade "i"					
-	Intensidade fraca	0	Intensidade moderada	+	Intensidade forte

Tab. 4 Matriz FOR para a regionalização da gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará (BRENCORP 2012)

A avaliação da matriz FOR é importante para a formulação da estratégia de intervenção, inclusive para a escolha de prioridades, no próximo capítulo.

1.3. Objetivo específico e prioridades da regionalização da gestão de resíduos no Estado do Pará

1.3.1. Objetivo específico

Na situação específica do Estado do Pará, caracterizada pelas elevadas distâncias entre as sedes municipais, polos geradores de RSU de tamanho bastante limitado, e infraestrutura viária precária e marcada por efeitos da elevada pluviosidade, o foco da regionalização não pode se limitar apenas à operação conjunta de tarefas operacionais.

Juntam-se a estes fatores específicos ainda fatores estruturais que caracterizam a situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: A baixa capacidade gerencial e técnica das administrações municipais - levando aos conhecidos problemas principalmente na disposição final - que pode ser interpretada de forma que, em muitos casos, há uma incompatibilidade entre a abrangência política e técnica do setor por um lado, e pelo outro

as estruturas organizacionais atuais em conjunto com a baixa capacidade de autofinanciamento do setor.

No caso do Pará, a operação conjunta será possível em situações de proximidade física entre os polos geradores de RSU dos municípios, portanto em situações que não são a regra perante as características do Estado. Entretanto, nos casos existentes de logísticas intermunicipais, estes devem ser priorizados como instrumento de ganhos de economia de escala tanto na implementação quanto na operação de aterros sanitários regionais.

No entanto, vários elementos de gestão e de gerenciamento podem ganhar eficiência, eficácia e efetividade quando tratados não de forma isolada e municipal, e sim regional, o que seria benéfico também para as situações de municípios mais isolados. Desta forma, a regionalização da gestão dos resíduos sólidos não se restringe às soluções de logística intermunicipal.

Em ambas as situações – gestão e operação municipal/ isolada ou intermunicipal/ regional – será necessário priorizar os elementos físico-operacionais e de gerenciamento/ gestão para intervenções através de modelos regionalizados.

Estas duas situações complementares, justificam a resposta à pergunta no início deste capítulo: Qual o objetivo da regionalização da gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará?

Objetivo da Regionalização da Gestão dos RSU no Estado do Pará

A regionalização da gestão dos RSU no Estado do Pará tem como objetivo a disposição final adequada e o aumento da qualidade do manejo dos resíduos sólidos urbanos, através de soluções operacionais consorciadas para os casos de viabilidade econômica, em conjunto com o aumento da qualidade de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos através de sistemas regionais, sendo que os dois escopos de regionalização não são excludentes entre si, e sim complementares.

Box 4: Objetivo da regionalização da gestão de RSU no Estado do Pará

Mesmo sendo este um objetivo específico para regionalização da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Pará, este corresponde de forma direta ou indireta aos seguintes objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010, de acordo com numeração a seguir apresentada conforme Art. 7):

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a 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;

1.3.2. Princípios e prioridades para a regionalização da gestão de resíduos no Estado do Pará

Princípios

O modelo de regionalização da gestão de resíduos sólidos proposto para o Estado do Pará se fundamenta, em primeiro lugar, nos princípios gerais formulados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 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;

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 subentende-se um princípio específico para o modelo de regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado do Pará: o **princípio da intervenção mínima**. Coincide em alguns aspectos com o **princípio da subsidiariedade**, sendo este que atividades deveriam ser efetivadas de forma auto-determinada e auto-responsável pela menor entidade existente numa determinada organização. Somente em caso de limitações fortes, grupos sucessivamente maiores ou entidades de níveis mais elevados de uma organização deveriam apoiar ou assumir.

Aplica-se, por exemplo, para a regionalização da gestão de resíduos na transferência da execução de tarefas municipais para consórcios intermunicipais como nível mais próximo. Em qualquer hipótese, as responsabilidades e competências municipais em relação às matérias de interesse local, definidas pela Constituição Brasileira, permanecem inalteradas.

O princípio da intervenção mínima se refere também ao **aproveitamento de estruturas existentes** quando razoável e proporcional. Isto inclui especificamente a integração de estruturas físicas existentes ou em fase de projeto (por exemplo: aterros sanitários), bem como estruturas organizacionais e de gestão (por exemplo: Consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos em formação ou consórcios intermunicipais existentes de outras finalidades).

Prioridades

Com o diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos sólidos no Estado e análise da matriz FOR, a prioridade para melhoramentos do sistema de gestão e para a regionalização é localizada na esfera ambiental local e social – **adequação da disposição final**, especificamente:

- Implantação, operação e manutenção de formas de disposição final adequada de resíduos sólidos
- Fechamento e remediação ou controle de lixões (“passivo ambiental”)

- Integração dos catadores atuantes nos lixões como agentes de reaproveitamento de materiais recicláveis no sistema de gestão de resíduos sólidos (“passivo social”).

Evidentemente, as atividades regionalizadas não precisam se limitar a estes tópicos, já que a prioridade da disposição final adequada é intrinsecamente ligada às demais temáticas da gestão de resíduos sólidos.

2. Metodologia e cenários de agrupamento de municípios

Panorama do capítulo

O objetivo da regionalização reflete-se na configuração que resulte na maximização da eficiência, 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 são introduzidos e explicados no item 2.1.

Para determinar o potencial de regionalização no Estado, é aplicada uma metodologia sequencial, apresentada no item 2.2. Os passos da sequência são a seguir descritos.

Aplicando os modelos básicos e a metodologia sequencial, podem ser definidos cenários para agrupamentos municipais para a gestão regionalizada dos RSU, conforme item 2.3.

2.1. Escopos de agrupamentos municipais e cenários de regionalização

Em relação ao agrupamento de municípios para a gestão intermunicipal e regional de resíduos, o objetivo da regionalização indica dois escopos de abrangência técnica diferenciada.

Escopos de Regionalização da Gestão de RSU

Escopo 1: Agrupamentos microrregionais de operação do sistema de disposição final intermunicipal de RSU em casos de viabilidade econômica de uma operação conjunta.

Escopo 2: Agrupamentos regionais de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos ao nível regional para a execução de tarefas de gestão, gerenciamento e operação.

Box 5: Escopos da regionalização da gestão de RSU no Estado do Pará

Na prática, os conteúdos temáticos podem ser sobrepostos, considerando que os *dois escopos de regionalização não são excludentes entre si, e sim complementares* (ver objetivo da regionalização da gestão de RSU no Estado do Pará).

Mais precisamente, os escopos se referem à abrangência técnica no sentido da **viabilidade de soluções intermunicipais para a disposição final regional**, tomando em conta que a disposição final adequada é definida como prioridade para a regionalização da gestão dos resíduos. Neste aspecto, a viabilidade técnica depende principalmente de dois fatores logísticos: Distâncias e trafegabilidade de conexões viárias entre os polos geradores, e quantidades de RSU geradas pelos mesmos polos.

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 e que doravante passará à etapa de reflexões, debates e

apresentação de sugestões de aprimoramentos, por ocasião das Oficinas de Trabalho a serem proximamente realizadas.

Assim, os escopos apresentados podem ser incluídos nas diversas alternativas jurídicas e administrativas, conforme discussão sucinta a seguir.

Gestão, gerenciamento e operação pelos consórcios

Em ambos os casos, os agrupamentos municipais podem formar consórcios com diferentes configurações de funcionamento.

Pela lei dos consórcios, o consórcio público pode, a princípio, se constituir em associação pública com personalidade jurídica de **direito público** ou de **direito privado**, sendo que algumas características destes formatos jurídicos são explicadas a seguir.

Conforme RIBEIRO (2007), o **consórcio público de direito privado**, se refere a pessoas jurídicas instituídas por entes federativos, para a realização de objetivos de interesse comum, mas personificadas sob o direito privado. Podem, assim, adotar o formato de uma associação ou de uma fundação. Mesmo regidas pelo direito privado, deverão obedecer às normas de direito público no que se refere à admissão de pessoal, contratações e execução de suas receitas e despesas (possuir orçamento estruturado em dotações, realizar empenho e liquidação da despesa e ter a aprovação das suas contas submetida ao Tribunal de Contas do Estado) /18/.

Uma alternativa é a **associação pública, com personalidade jurídica de direito público e de natureza autárquica intermunicipal**, sem fins lucrativos, atendendo às normas da Lei nº 11.107, de 06.04.2005, e decreto nº 6.017, de 17.01.2007.

Os efeitos imediatos desta previsão legal são, além do reconhecimento do consórcio público enquanto instituto dotado de personalidade jurídica, a criação de uma nova entidade da Administração Pública descentralizada, no caso de o consórcio se constituir como uma associação pública, que integrará, nos termos do §1º do supracitado art. 6º, a administração indireta de todos os entes consorciados.

Embora a Lei não o mencione, alguns doutrinadores têm se pronunciado no sentido de que também o consórcio público dotado de personalidade jurídica de Direito privado é entidade que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, a exemplo das associações públicas.

Os consórcios públicos que se constituírem sob a forma de associação civil, se submeteriam, a despeito do texto legal, a um regime jurídico misto, já que estariam adstritos às normas de Direito privado, além das normas de Direito público, no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, nos termos do §2º do art. 6º da Lei nº 11.107/05.

Todavia, mostra-se impensável a delegação de atividades típicas da Administração Pública para uma pessoa jurídica de direito privado. Certo é o fato de que o consórcio público de Direito privado, se integrar realmente a administração indireta dos entes consorciados, não poderá ser caracterizado como associação civil ou fundação de direito privado, pois estas entidades, de acordo com a ordem constitucional vigente, nunca poderão compor a administração indireta de qualquer dos entes da federação brasileira, sendo mais correto, pois, reconhecer-se que, nesta hipótese, a exemplo das associações públicas, estar-se-á criando nova figura da administração indireta.

Ademais, os consórcios de direito privado, a partir do exercício de 2008, não poderão celebrar convênios com a União (art. 39 do Decreto 6.017/07). /18/

A própria Lei Estadual nº 7088/2008 que trata dos Consórcios Públicos no âmbito do Estado do Pará, assevera em seu artigo 2º que o Consórcio Público Intermunicipal será reconhecido pelo Estado quando legalmente constituído, com personalidade jurídica de direito público ou

público privado. Ou seja, abandona de logo a opção pela constituição de um Consórcio exclusivamente privado.

Sendo assim, ante a evidente insegurança jurídica trazida com a implantação dos Consórcios sob a forma de associação civil, a literatura indica o **consórcio público de direito público** como formato jurídico mais adequado para a formação dos novos consórcios /18, 24, 1/.

Critério	Consórcio de...	
	Direito Público	Direito Privado
Obrigatoriedade de obedecer às normas de direito público, entre outros prestar contas ao Tribunal de Contas do Estado	Sim	Sim
Pagar contribuições fiscais reduzidas	Sim	Não
Exercer poderes de autoridade sobre e atingir direitos de entes particulares	Sim	Não
Celebrar convênios com a União	Sim	Não
Personalidade jurídica adquirida na ratificação (por lei) de protocolo de intenções, firmado pelos entes da Federação a se consorciarem.	X	
Personalidade jurídica adquirida mediante o atendimento dos requisitos da legislação civil		X
Contratar ou executar tarefas de operação	Sim	Sim

Tab. 5 Comparação entre Consórcio Público com personalidade jurídica de Direito Público ou de Direito Privado /19/

Em ambos os casos, os consórcios podem executar tarefas de operação, como a operação de aterros e estações de transferência. Também podem optar pela contratação da execução destas tarefas. Desta forma, a diferenciação entre os dois escopos a seguir se refere exclusivamente à execução ou contratação de elementos técnicos.

2.1.1. Agrupamentos municipais microrregionais de operação - abrangência temática

O foco técnico destes agrupamentos 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 nove municípios, portanto com abrangência territorial aqui caracterizada pelo termo *microrregional*.

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.

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)

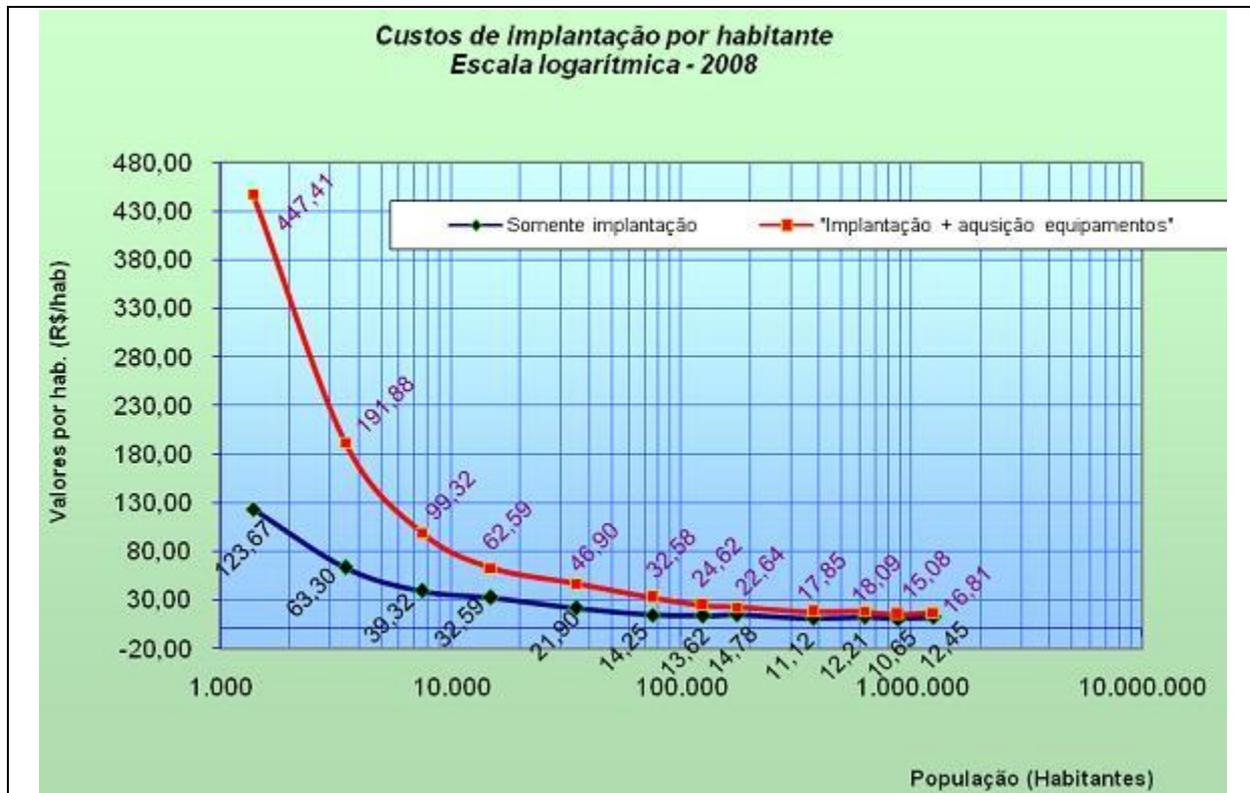


Fig. 7: Preços unitários dos projetos e instalações para manejo de resíduos sólidos: Exemplo da evolução dos custos de implantação de Aterro Sanitário por habitante em função da população a ser atendida (junho 2008) /13/

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 cinquenta mil habitantes é praticamente o mesmo que para um município de cem mil habitantes.

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. /12, 13/

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 (ver item 3.2.1).

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 (ver item 3.2.2).

Na prática, as distâncias para transporte com veículo coletor se mostram viáveis até 35 km, e para transporte de longa distância pelo modal rodoviário até 100 km (ver item 3.4). As configurações mais vantajosas precisam ser indicadas através de cálculos comparativos para cada configuração, incluindo as variáveis:

- distância,
- quantidade de RSU,
- custos de transporte para curta e longa distância,
- custos de implantação de aterros e
- custos de operação de aterros.

A viabilidade de transporte para as configurações propostas precisa ser verificada em campo, incluindo pesquisa de condições de trafegabilidade durante o ano inteiro⁵. Em seguida, estudos de viabilidade mais detalhados serão necessários para cada configuração, incluindo a comparação de alternativas de transporte (tamanho, tipo de comportamento de carga, container ou caçamba).

Além das questões da infraestrutura para disposição final regional, subentendem-se nesta temática ainda as questões ligadas à desativação de antigos lixões, bem como a integração dos catadores no sistema de gestão de resíduos sólidos.

2.1.2. Agrupamentos municipais regionais de gestão - abrangência temática

Para estes agrupamentos, o foco da disposição final adequada é determinado pelo fato das elevadas distâncias entre os municípios e portanto pela inviabilidade de uma logística intermunicipal, sendo que aterros municipais e elementos ligados a esta temática estão no cerne técnico destes agrupamentos. Na escala do Estado, estas configurações se aplicariam para agrupamentos de um maior número de municípios e de maior distância entre si, portanto com abrangência territorial aqui caracterizada pelo termo *regional*.

A princípio, todos os elementos listados como objetivos gerais da regionalização no item 1.1.2 podem ser incluídos nos consórcios de agrupamentos municipais regionais de gestão, tanto pelo gerenciamento como pela execução de tarefas.

No entanto, o elemento que diferencia os dois escopos, é a logística para a disposição final dos resíduos, sendo este um critério diretamente ligado ao tema prioritário da regionalização. Em comparação com os agrupamentos microrregionais de operação do sistema de disposição final intermunicipal de RSU tratados no item 2.1.1 anterior, os agrupamentos regionais de gestão teriam como temática principal a gestão, o gerenciamento e apoio para operação dos aspectos ligados à disposição final municipal, ou seja, aterros isolados. Em muitos casos, o tamanho dos municípios sugere a implantação de aterros sanitários de pequeno porte, e para os municípios maiores aterros sanitários municipais.

A função dos consórcios decorrentes desta forma de regionalização aplicável ao Estado do Pará tendo em vista as peculiaridades anteriormente explicitadas, englobaria pelo menos o

⁵ As configurações logísticas propostas são verificadas inicialmente em oficinas regionais, com representantes dos municípios envolvidos.

planejamento, a implantação, a fiscalização e o controle das temáticas diretamente ligadas à disposição final adequada, contando para tal com uma equipe profissionalizada. Além dos próprios aterros municipais, subentende-se nesta prioridade ainda o fechamento e remediação ou controle de antigos lixões, bem como a integração dos catadores atuantes nos lixões no sistema de gestão de resíduos sólidos.

A integração dos catadores através do apoio para a formação de cooperativas de recuperadores de materiais recicláveis pode ganhar maior viabilidade através da comercialização conjunta, onde consórcios regionais podem oferecer uma plataforma adequada de apoio.

Os dois focos de agrupamentos municipais em função da logística para a disposição final adequada são esquematizados na figura a seguir, com soluções intermunicipais e municipais para os aterros. Dependendo do tamanho do município, aterros sanitários de pequeno porte podem ser indicados para as situações de aterro municipal. O esquema mostra também que, na prática, podem existir municípios isolados que possam ser incluídos em cada um dos dois escopos. No caso do escopo 2, o consórcio a ser possivelmente constituído em decorrência da regionalização, iria beneficiar os municípios através da profissionalização do planejamento, implantação, controle e manejo dos aterros municipais, com uma estrutura única e profissionalizada.

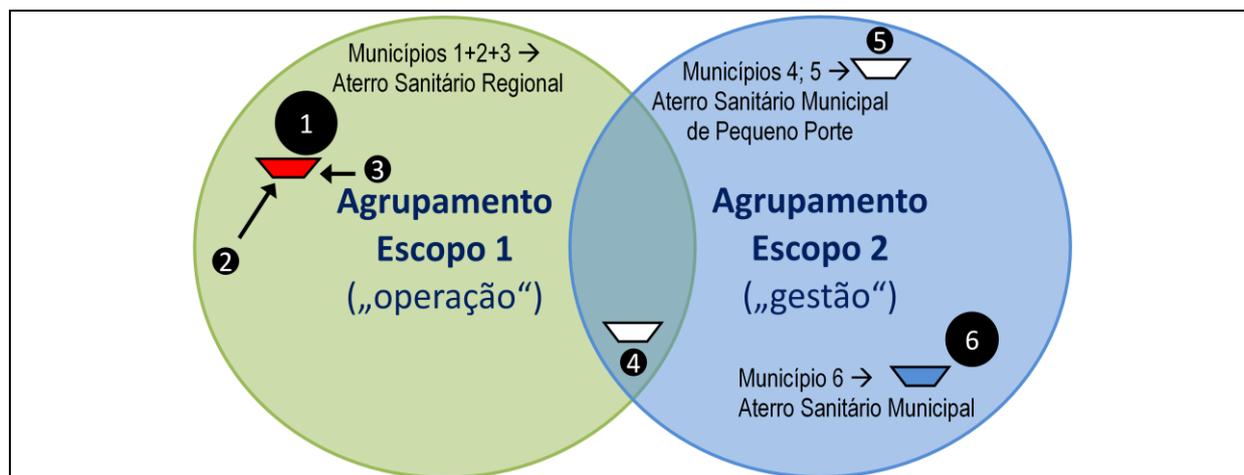


Fig. 8: Esquema de agrupamento de municípios de escopo 1 e 2 para disposição final de resíduos sólidos urbanos (BRENCORP, 2013)

2.2. Metodologia de elaboração para a regionalização

Para elaboração de cenários de regionalização aplicou-se uma sequência de estudos, cujos resultados serão sobrepostos. As sobreposições permitem visualizar cada configuração regional e assim a criação de cenários de regionalização. Inicialmente observando os escopos de regionalização explicados no capítulo anterior, chega-se com esta metodologia também a indicações para municípios mais isolados, 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 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Sequência de estudos

A sequência de estudos desenvolvidos tendo em vista a modelagem dos critérios de regionalização para a gestão integrada dos resíduos sólidos no Estado do Pará, é resumida na figura abaixo, com descrição pormenorizada de cada passo, em seguida.

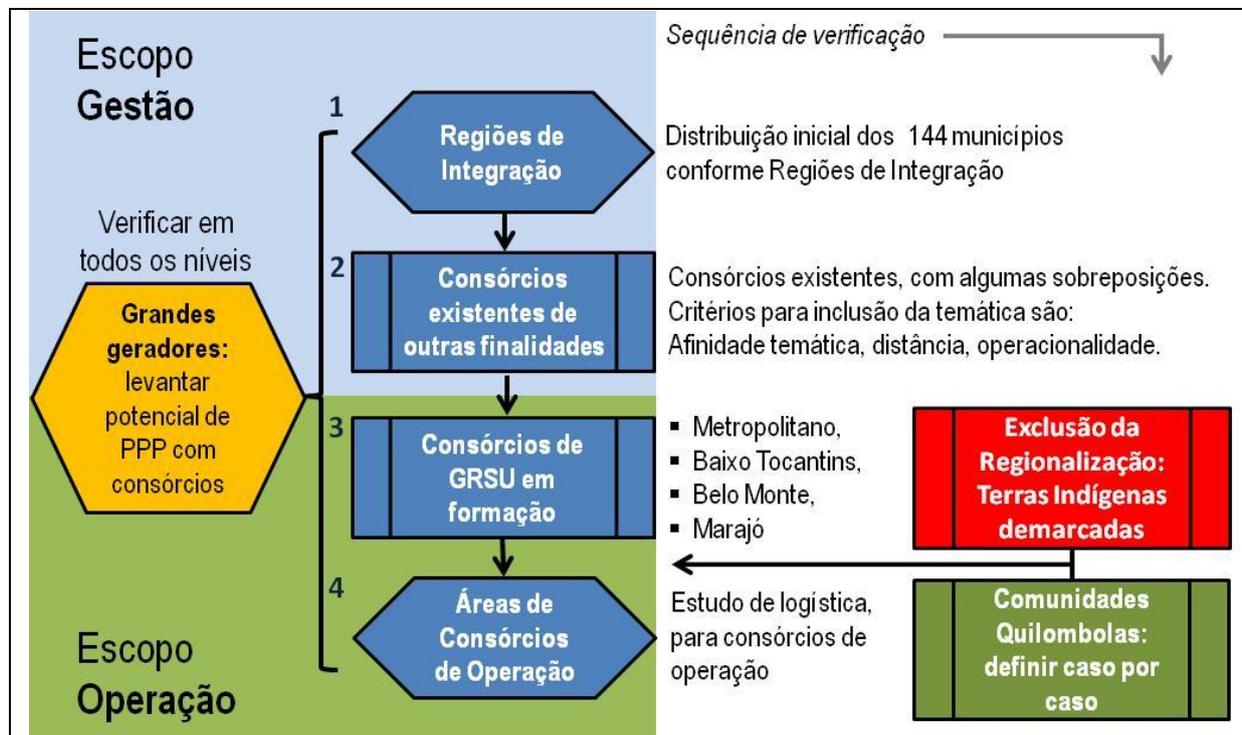


Fig. 9: Sequência de estudos para verificação de cenários de regionalização da gestão de RSU (BRENCORP, 2012)

2.2.1. Análise das Regiões de Integração

Inicialmente, as doze Regiões de Integração do Estado foram analisadas a partir de dados estatísticos que caracterizam a situação de expansão territorial, demografia, economia, educação, saúde e de infraestrutura de cada município integrante da referida Região de Integração⁶. As informações foram processadas para chegar a uma pontuação final para cada município. Foram calculados índices a partir da ponderação (atribuição de pesos diferenciados) para os diversos índices sócio econômicos anteriormente citados, para permitir um “ranking”, onde o município com maior pontuação recebe o índice 10,0. Os dados estatísticos e as pontuações por município e região de integração são listadas nas tabelas em anexo (vi.3).

Os resultados deste estudo, revelaram que a maioria dos polos regionais coincidiram com os municípios polos das regiões de integração, com exceção de:

- **RI Araguaia:** Município polo da RI Redenção (9,89) vs. São Félix do Xingu (10,00), os quais apresentaram índices com valores muito próximos.
- **RI Rio Capim:** Município polo da RI Paragominas (9,08) vs. Irituia (10,00), os quais apresentaram índices com valores muito próximos.

⁶ IDHM 2003; Total de Endereços Urbanos 2010; População 2010; Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009; IDH - Educação 2003; PIB per capita 2010; Valor do FPM 2009; Valor do ITR 2009; Unidades Produtivas Locais 2008; Pessoal Ocupado Total 2010; Área da Unidade Territorial (Km²); Rodovia Pavimentada (Km) 2007.

- **RI Guamá:** Município polo da RI Castanhal (0.07) vs. Santa Maria do Pará (10.00). A diferença extrema entre os índices se explica pelo fato do valor muito elevado de FPM do município de Santa Maria do Pará, vs. FPM não informado para Castanhal.

No entanto, confirma-se que a regionalização da gestão dos resíduos deve seguir outros critérios diferenciados em comparação com os aplicados na delimitação das Regiões de Integração, ou seja, a regionalização da gestão dos RSU prevista não precisa coincidir necessariamente com as Regiões de Integração.

Por outro lado, por motivos práticos, se recomenda um agrupamento inicial dos 144 municípios, para poder aplicar critérios técnicos adequados para a regionalização da gestão de resíduos. Com um menor universo de municípios, chega-se a uma escala que facilita o desenvolvimento de cenários de logística. Esta agrupamento inicial segue a delimitação em Regiões de Integração.

2.2.2. Análise de consórcios existentes de outras finalidades

Aplicando o princípio da intervenção mínima, indica-se o **aproveitamento de estruturas dos consórcios existentes**, incluindo estruturas organizacionais e de gestão, evitando ao mesmo tempo a criação de estruturas novas, paralelas ou conflitantes.

Uma forma de estrutura organizacional que apresenta interfaces e possibilidade de integração da temática de gestão de resíduos são os **consórcios intermunicipais de outras finalidades** existentes.

Na tabela a seguir, são listados os consórcios intermunicipais existentes, por temática e com os municípios integrantes, bem como a sua abrangência territorial em relação às Regiões de Integração. São marcados os municípios que participam de dois ou mais destes consórcios.

2.2.3. Análise de consórcios de gestão de resíduos sólidos em formação

Seguindo a mesma diretriz aplicada para o levantamento dos consórcios existentes de outras finalidades, os **consórcios específicos para a gestão de resíduos** – mesmo estando estes **em fase de formação** – serão incluídos nos cenários de regionalização. Para os consórcios específicos de resíduos sólidos em formação, valem os mesmos argumentos considerados no caso anterior consórcios existentes de outras finalidades, porém com um peso diferenciado por se tratarem de agrupamentos formados especificamente para a gestão de resíduos sólidos, adotando-se como critério norteador, que qualquer proposta de regionalização deve partir de iniciativas neste sentido em curso. Por este motivo, consórcios de gestão de resíduos em formação, serão tratados como prioritários para efeito de escolha dos grupamentos a serem propostos no modelo de regionalização, em comparação com os consórcios existentes de outras finalidades.

Os consórcios de gestão de resíduos sólidos em formação e os respectivos municípios são listados na próxima tabela, mostrando ainda sobreposições com consórcios existentes de outras finalidades.

Consórcios de outras finalidades existentes (COF-E)	Temática	Municípios	RI
1. Consórcio Belo Monte (CBM)	Desenvolvimento Socioeconômico	Altamira, Anapú, Brasil Novo, Gurupá, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará, Vitória do Xingu	11 – integral
2. Consórcio CIDES	Desenvolvimento Socioeconômico	Rondon do Pará, Dom Eliseu, Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins	5 - parcial 12 – parte
3. Consórcio Intermunicipal de Saúde do Araguaia e Tocantins (CISAT)	Saúde	Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Eldorado do Carajás, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Palestina do Pará, São Domingos do Araguaia, São João do Araguaia	5 - parcial 7 – parcial
4. Consórcio de Desenv. Socioeconômico Intermunicipal (CODESEI)	Desenvolvimento Socioeconômico e Saúde	Abaetetuba, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Oeiras do Pará	10 – parcial
5. Consórcio Integrado de Municípios Paraense (COIMP)	Desenvolvimento Socioeconômico	Aurora do Pará, Ananindeua, Augusto Corrêa, Bom Jesus do Tocantins, Bonito, Bragança, Breves, Bujaru, Capanema, Capitão Poço, Concórdia do Pará, Curuçá, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Igarapé-Açu, Inhangapi, Ipixuna do Pará, Irituia, Mãe do Rio, Magalhães Barata, Marapanim, Mojú, Muaná, Nova Esperança do Piriá, Nova Timboteua, Ourém, Peixe-boi, Primavera, Redenção, Rondon do Pará, Salinópolis, Santa Bárbara do Pará, Santa Isabel do Pará, Santa Maria do Pará, Santa Luzia do Pará, Santarém Novo, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas, São Domingos do Capim, São Francisco do Pará, São João da Ponta, São Miguel, Tracuateua, Vigia, Viseu	1 - parcial 3 - parcial 5 – parcial 6 - parcial 8 – parcial 9 - parcial 10 – parcial 12 – parcial
6. Consórcio Intermunicipal de Saúde do PA-140 (COISPA)	Saúde	Acará, Concórdia do Pará, Santa Isabel do Pará, Colares	6 - parcial 10 – parcial 12 – parcial
7. Consórcio dos Municípios Paraenses Alagados pelo Rio Tocantins (COMPART)	Desenvolvimento Socioeconômico	Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento, Tucuruí	7 – integral

Consórcios de outras finalidades existentes (COF-E)	Temática	Municípios	RI
8. Consórcio dos Municípios Paraenses sob Influência Direta e Indireta do Asfaltamento da BR-163	Desenvolvimento Socioeconômico	Almerim, Altamira , Anapú , Aveiro, Brasil Novo , Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Novo Repartimento , Pacajá , Placas , Prainha, Rurópolis, Santarém, Senador José Porfírio , Trairão, Uruará , Vitória do Xingu	2 – integral 4 – parcial 7 – parcial 11 – parcial
9. Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública dos Municípios do Entorno da PA-279	Desenvolvimento Socioeconômico	Xinguara, Água Azul do Norte, Tucumã, São Felix do Xingu	1 – parcial
Consórcios de Resíduos Sólidos em formação (CRS-F)	Temática	Municípios	RI
10. CRS-F Metropolitano	Gestão RSU	Belém, Ananindeua , Benevides, Marituba, Santa Bárbara do Pará , Santa Isabel do Pará	9 – integral
11. CRS-F Bxo Tocantins (CIGIRSS)	Gestão RSU	Baião , Igarapé-Miri , Limoeiro do Ajuru , Oeiras do Pará	10 - parcial
12. CRS-F Xingú	Gestão RSU	Altamira , Vitória do Xingú , Brasil Novo	11 – parcial
13. CRS-F Marajó	Gestão RSU	Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari	
Legenda			
Regiões de Integração:			
RI 1: Araguaia	RI 3: Rio Caetés	RI 5: Carajás	RI 7: Lago do Tucuruí
RI 2: Baixo Amazonas	RI 4: Tapajós	RI 6: Guamá	RI 8: Marajó
			RI 9: Metropolitano
			RI 10; Tocantins
			RI 11: Xingú
			RI 12: Rio Capim
Sobreposições de municípios entre consórcios: Município participa de...			
		Dois consórcios	Três consórcios
			Quatro consórcios

Tab. 6 Levantamento de consórcios intermunicipais existentes de outras finalidades, e de consórcios de gestão de RSU em formação no Estado do Pará, e análise de sobreposições entre consórcios (BRENCORP 2012)

2.2.4. Agrupamentos municipais para disposição final regional

O critério decisivo para a determinação das atividades microrregionais e consorciadas de operação do sistema de manejo de RSU é a distância por conexão rodoviária ou de balsa entre os polos geradores de RSU, geralmente as sedes municipais, tendo em vista uma operação consorciada de um aterro sanitário regional.

Para isso é necessário levantar as distâncias rodoviárias entre todas as sedes municipais no Estado. Foram levantadas as distâncias agrupadas em RI, e entre municípios localizados próximos que se localizam em RI vizinhas (ver tabelas de distâncias em anexo vi.1).

Ao mesmo tempo, a geração de RSU foi calculada para cada município, conforme explicado no item 3.1.

Esta informação permite desenhar cenários de aterros sanitários regionais, sendo com ou sem estação de transferência. A operação de uma estação de transferência depende por sua vez tanto da distância entre o polo gerador e aterro sanitário, quanto das quantidades de RSU produzidas.

Os cálculos permitem a visualização de potenciais cenários regionais de operação consorciada do sistema de manejo de RSU, para posteriores estudos detalhados.

Mesmo considerando que as atividades microrregionais de operação do sistema de manejo de RSU indicam o escopo 1 da regionalização (Grupamentos de operação considerando a integração logística direta entre os municípios componentes do grupamento/unidade regionalizada), estas podem ser integradas aos agrupamentos regionais de gestão (que envolvem a integração através do planejamento, da transferência de práticas gerenciais, da cobrança centralizada, das compras conjuntas, de programas de capacitação conjuntos, etc.), através de consórcios intermunicipais existentes ou em formação, atendendo ao objetivo da regionalização.

2.2.5. Fatores transversais relevantes para cenários de regionalização

Alguns fatores precisam de atenção diferenciada, seja para inclusão ou exclusão no escopo da regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado.

Terras Indígenas

Um aspecto transversal que se destaca para a temática é a distribuição de áreas protegidas, notadamente aquelas com maior presença de assentamentos humanos, como é o caso das terras indígenas e áreas quilombolas. Estas áreas entrelaçadas nas regiões de integração e nos municípios precisam ser observadas na determinação dos sistemas de gestão de resíduos, podendo inclusive necessitar de diálogos práticos com e para sistemas diferenciados, pelo fato de que terras sob administração federal não podem ser administradas pelos municípios. Portanto, os municípios não dispõem de soberania nem recursos para a gestão dos resíduos sólidos nestas áreas, mas eventualmente de infraestrutura necessária para a gestão/disposição final dos resíduos sólidos.

Entre os territórios federalizados destacam-se as terras Indígenas, por incluírem assentamentos humanos e compreender com 284.688 km² o que corresponde a aproximadamente 23 % do território do Estado (ver Produto 1 – Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará). Neste contexto, é necessário observar a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI (Decreto 7.747, de 5 de junho de 2012). Entre os objetivos específicos (artigo 4) cita no eixo 4 a prevenção e recuperação de danos ambientais, e especificamente no inciso C:

“promover ações de prevenção e controle da contaminação por poluição e resíduos sólidos e de outras formas de degradação de recursos naturais das terras indígenas”

Conforme Ministério de Meio Ambiente, a “meta da Política é implementar 51 planos de gestão ambiental e territorial de terras indígenas, além de cursos de formação continuada para 300 gestores não indígenas e 300 gestores indígenas para qualificar as ações de gestão ambiental e territorial de terras indígenas. Outra ação prevista (...) na Política é promover a gestão ambiental participativa das terras indígenas” /11/. A temática da gestão de resíduos sólidos pode ser enquadrada nesta meta, especificamente nos planos de gestão ambiental e territorial de terras indígenas e na gestão ambiental participativa. As metas abrem espaço para um diálogo entre as esferas terra indígena/ área federalizada, Estado e administração municipal.

Terras Quilombolas

Da mesma forma como são tratados os aspectos relacionados às terras indígenas, os remanescentes quilombolas representam assentamentos humanos com legislação específica, precisando uma abordagem diferenciada em relação à gestão intermunicipal de resíduos sólidos. Dependendo da fonte, o número de territórios remanescentes de quilombos varia entre 240 (Comissão Pró-Índio São Paulo⁷) e 403 (Instituto Socioambiental ISA⁸).

O Pará se destaca na questão das comunidades quilombolas pelo fato de que já em 1999 instituiu através de diploma legal, procedimentos para a legitimação de posse das terras dos remanescentes das comunidades dos Quilombos (Decreto Estadual N.º 3.572 de 1999)., embora a regulamentação em âmbito federal tenha ocorrido apenas em 2003.

Dispõe ainda de uma recente Política Estadual para as Comunidades Remanescentes de Quilombos no Estado do Pará (Decreto n° 261, de 22 de Novembro de 2011), que determina, entre outros, a elaboração dos **Planos de utilização sustentável e de desenvolvimento socioeconômico ambiental para as comunidades remanescentes de Quilombos**, contemplando no Artigo 10 ,a seguinte diretriz:

II - qualidade de vida: acesso à educação e inserção da história dos Quilombos nas escolas das Comunidades Quilombolas, melhoria do meio ambiente local com educação para gestão ambiental, acesso à saúde, ao saneamento básico, à segurança alimentar, ao esporte e lazer, à energia elétrica, à infraestrutura de estradas e meios de transporte, e à habitação;

A exemplo do explicado para as Terras Indígenas, também para as comunidades remanescentes de Quilombos vale que a inclusão da temática dos resíduos sólidos na gestão regional deve ser observada caso a caso, através de um diálogo entre as esferas das comunidades quilombolas, o Governo do Estado e administração municipal.

Potencial de Parcerias Público Privadas com grandes geradores no Estado

A princípio, existe ainda a possibilidade que haja potencial para Parcerias Público Privadas (PPP) entre grandes geradores de resíduos (industrial, mineração, etc.) sob responsabilidade particular e consórcios regionais de gestão de resíduos sólidos urbanos, de forma que se procure uma integração entre as questões de gerenciamento, tratamento e disposição final dos resíduos. Também se trata de uma temática transversal que precisa ser levantada caso a caso.

⁷ <http://www.cpisp.org.br/comunidades/index.html>

⁸ <http://uc.socioambiental.org>

2.3. Cenários de regionalização e suas características

Com o desenvolvimento dos estudos contemplados nos passos 1 a 4 da figura 9 apresentada no item 2.1.2 anterior, chega-se a *clusters* de regionalização, porém ainda sem que estes tenham uma inter-relação. Pela sequência de sobreposições destes clusters é possível visualizar uma interdependência entre escopos e abrangência regional.

Foram estabelecidos no presente trabalho, quatro cenários básicos tendo em vista fundamentar os critérios de regionalização da gestão de resíduos através de agrupamentos municipais, sendo estes cenários sucessivamente complementares, porém com características diferenciadas, conforme explanado a seguir:

Cenários de agrupamentos de municípios para regionalização	
Cenário 1:	Agrupamento por critérios de logística
Cenário 2	Agrupamento por critérios de logística incluindo consórcios de resíduos em processo de formação
Cenário 3	Agrupamento por critérios de logística incluindo consórcios de resíduos em processo de formação e consórcios de outras finalidades existentes
Cenário 4	Agrupamento por critérios de logística incluindo consórcios de resíduos em processo de formação, consórcios de outras finalidades e municípios isolados

Box 6: Cenários de agrupamentos de municípios para regionalização

Critérios e Características	Cenário			
	1	2	3	4
1. Abrangência regional				
1.1 Por critérios de logística de RSU				
1.2 Consórcios de gestão de RSU em formação				
1.3 Consórcios existentes de outras finalidades				
1.4 Inclusão de municípios isolados				
2. Características				
2.1 em relação ao escopo				
2.1.1 Escopo 1				
2.1.2 Escopo 2				
2.2 em relação à atuação regional e municipal/ operação e gestão				
2.2.1 Operação logística e de disposição final regional				
2.2.2 Gestão e operação de disposição final municipal e regional				
2.3 em relação aos consórcios existentes e em formação				
2.3.1 excludente dos CRS-F				
2.3.2 includente aos CRS-F (ampliação)				
2.3.3 exclusivamente COF-E e CRS-F atuais				
2.3.4 COF-E com potencial de inclusão (ampliação)				
CRS-F: Consórcio de gestão de resíduos sólidos em formação		COF-E: Consórcio de outra finalidade existente		

Tab. 7 Caracterização dos cenários de agrupamentos municipais para a regionalização da gestão de RSU (BRENCORP 2012)

Como se pode observar pela **abrangência regional** (Critério 1 na tabela acima), os cenários são sucessivamente complementares. Isto pelo fato de que o **cenário 1** abrange apenas os municípios que apresentam viabilidade logística para operação regionalizada da disposição final.

O cenário 1 pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{Cenário 1} = M_{\text{LOG}1} + M_{\text{LOG}2} + \dots + M_{\text{LOG}n}$$

M_{LOG} Município com potencial de logística regional

No **cenário 2**, acrescentam-se ao cenário 1 os municípios que participem em consórcios de gestão de resíduos em formação, que nem em todos os casos coincidem com a viabilidade logística para disposição final regional. O agrupamento municipal – neste caso, o consórcio de RSU em formação – apoiaria os municípios mais isolados, porém dentro da sua área de abrangência, principalmente na gestão, controle e manejo dos aterros municipais.

O cenário 2 pode ser resumido da seguinte forma:

$$\text{Cenário 2} = (M_{\text{LOG}1} + M_{\text{LOG}2} + \dots + M_{\text{LOG}n}) + M_{\text{CRS-F}}$$

$$= \text{Cenário 1} + M_{\text{CRS-F}}$$

M_{LOG} Município com potencial de logística regional

$M_{\text{CRS-F}}$ Municípios que fazem parte de consórcio de gestão de resíduos em formação

No **cenário 3**, acrescentam-se ao cenário 2 os municípios que participariam em consórcios existentes, porém de outras finalidades, e sem interferir nos consórcios de gestão de resíduos em formação. Estes agrupamentos municipais – neste caso, os consórcios existentes de outras finalidades – apoiariam ainda os municípios isolados dentro da sua área de abrangência, principalmente na gestão, controle e manejo dos aterros municipais.

Consórcios intermunicipais multi-finalitários poderiam incluir a temática sem alterações nos estatutos, ao contrário de consórcios uni-finalitários. Mais importante, no entanto, seria que haja interesse entre os gestores dos consórcios para incluir a temática na atuação do consórcio.

A expressão do cenário 3 seria:

$$\text{Cenário 3} = (M_{\text{LOG}1} + M_{\text{LOG}2} + \dots + M_{\text{LOG}n}) + M_{\text{CRS-F}} + M_{\text{COF-F}}$$

$$= \text{Cenário 2} + M_{\text{COF-F}}$$

M_{LOG} Município com potencial de logística regional

$M_{\text{CRS-F}}$ Municípios que fazem parte de consórcio de gestão de resíduos em formação

$M_{\text{COF-F}}$ Municípios que fazem parte de consórcio existente de outra finalidade

O **cenário 4** é – em termos territoriais - o mais abrangente, por acrescentar ao cenário 3 ainda os municípios isolados, que não fazem parte de nenhum consórcio existente ou em formação, e sem viabilidade logística para regionalização da disposição final. Em termos de inclusão destes municípios e da temática nos consórcios existentes, vale o mesmo como exposto no cenário 3.

Em resumo, o cenário 4 seria:

$$\text{Cenário 4} = (M_{\text{LOG}1} + M_{\text{LOG}2} + \dots + M_{\text{LOG}n}) + M_{\text{CRS-F}} + M_{\text{COF-F}} + M_{\text{ISO}}$$

= Cenário 3 + M_{ISO}

M _{LOG}	Município com potencial de logística regional
M _{CRS-F}	Municípios que fazem parte de consórcio de gestão de resíduos em formação
M _{COF-F}	Municípios que fazem parte de consórcio existente de outra finalidade
M _{ISO}	Municípios isolados de M _{CRS-F} e M _{COF-F}

Com este panorama, fica evidente que o cenário 1 se restringe ao **escopo 1** da regionalização, enquanto os outros cenários abrangem os **dois escopos**. Assim, o cenário 1 apresenta a característica de operação da logística e de disposição final regional. Os cenários 2 a 4 englobam - adicionalmente à característica do cenário 1 - ainda a atuação na gestão e operação de disposição final para soluções municipais.

Estes cenários são dimensionados nos itens 4.1 a 4.4. Na prática, os agrupamentos apresentados não podem e nem devem seguir estritamente uma fórmula matemática. Situações específicas em relação às equações listadas acima são explicadas para cada cenário.

Como todos os cenários englobam as soluções de viabilidade para a disposição final regionalizada, as referidas configurações precisam de definição através de cálculos. Para isso, é necessário que se determinem os critérios técnicos e a base de cálculo, o que é tema do capítulo 3.

3. Critérios técnicos e base de cálculos

Panorama do capítulo

Para aplicação da metodologia de regionalização, são apresentados neste capítulo critérios técnicos e bases de cálculos para os diferentes cenários de regionalização. Isto inclui a especificação dos Resíduos Sólidos Urbanos neste contexto, descrição sucinta e critérios de infraestrutura para disposição final e um panorama para demais equipamentos de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

3.1. Abrangência dos Resíduos Sólidos Urbanos e a questão dos distritos municipais

Para determinar as quantidades de resíduos a serem manejados pelo sistema de logística e disposição final, é necessário definir a forma de cálculo dos resíduos sólidos urbanos. A temática da geração relativa (por habitante) e total (por município) dos RSU é abordada no relatório 1 (Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Pará).

Foram calculadas as estimativas de geração dos RSU para cada município, no relatório 1, a partir da população urbana e da população total, conforme dados contidos no censo do IBGE de 2010. No entanto, considerando a limitação da base de dados disponível, a questão de dimensionamento dos resíduos sólidos urbanos no âmbito da viabilidade de sistemas regionalizados precisa ser aprofundada.

Evidentemente, que considerando o escopo do presente estudo de regionalização em termos de tempo para sua elaboração e disponibilidade de dados mais precisos sobre cada um dos municípios do Estado, a acuracidade e fidedignidade dos dados é compatível com os objetivos do trabalho, sendo todavia adequada para a elaboração dos cálculos em termos de estimativa, e não comprometendo em absoluto, o conteúdo dos resultados e proposições resultantes do estudo. Mesmo assim, se faz necessário levar em conta que o Estado do Pará se destaca no Brasil como um dos três Estados com maior índice de população rural. A comparação no âmbito nacional é mostrada na figura abaixo, com base no censo 2010, do IBGE.

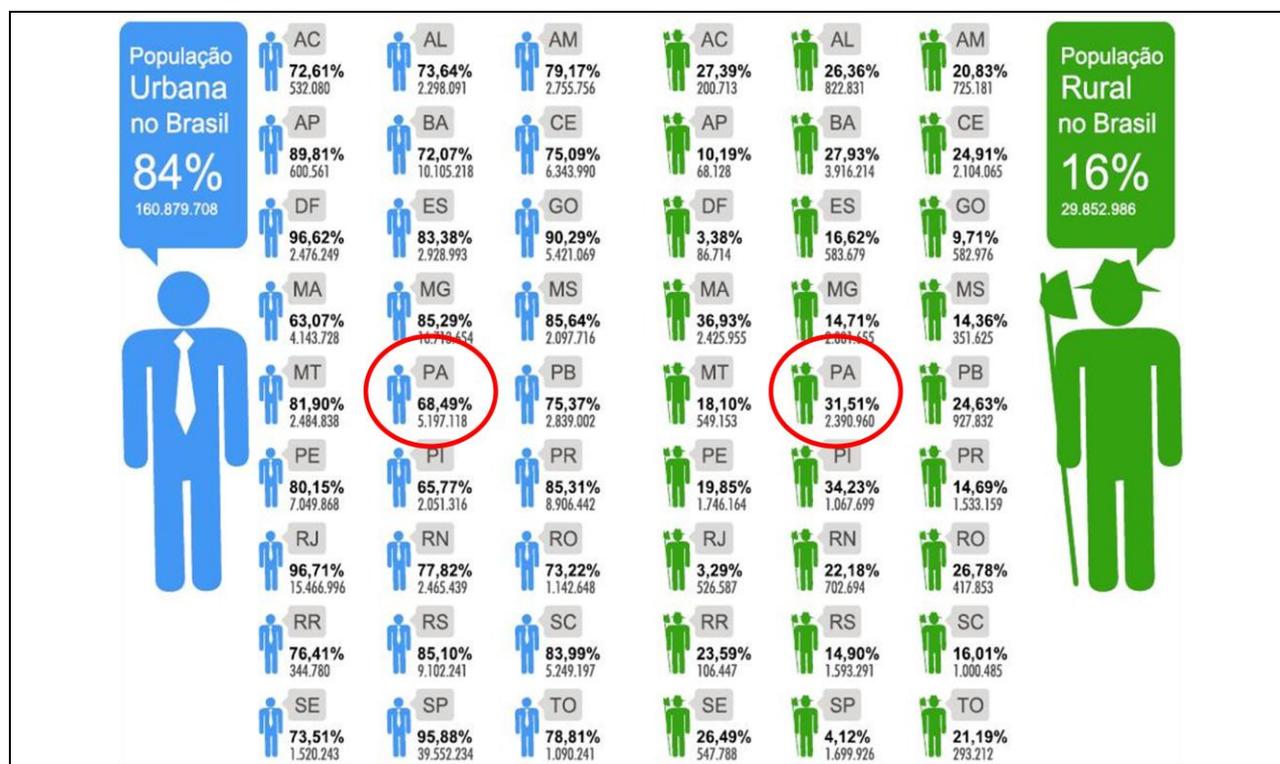


Fig. 10: População urbana e rural no Brasil e nos Estados, pelo censo 2010 (IBGE 2020, gráfico: <http://noticias.uol.com.br/censo-2010/populacao-urbana-e-rural>; adaptado)

A questão central a ser analisada é se esta população aqui considerada como “rural” - correspondendo a 2.388.789 pessoas, ou 31,51 % da população do Estado - gera resíduos rurais, ou se parte destes resíduos se enquadra nos resíduos sólidos urbanos e portanto com possibilidade de serem incorporados aos sistemas de gestão de RSU. Esta pergunta nos remete ao nível administrativo dos **distritos municipais**.

Segundo GIRARDI, o IBGE utiliza oito classes de localização da área do domicílio nos censos. Para contabilizar a população rural e urbana o Instituto agrupa essas classes. Segundo o IBGE, a **população urbana** é formada pelos habitantes das seguintes localizações de área:

1. **Áreas urbanizadas de cidades ou vilas:** “são aquelas legalmente definidas como urbanas, caracterizadas por construções, arruamentos e intensa ocupação humana; as áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano, e aquelas reservadas à expansão urbana”.
2. **Áreas não urbanizadas de cidades ou vilas:** “são aquelas legalmente definidas como urbanas, caracterizadas por ocupação predominantemente de caráter rural.”
3. **Áreas urbanas isoladas:** “áreas definidas por lei municipal, e separadas da sede municipal ou distrital por área rural ou por outro limite legal.”

De acordo com o IBGE, a "população rural" engloba ainda as seguintes situações, podendo estas também apresentar características urbanas (GIRARDI, 2013 /5/):

1. Aglomerado de extensão urbana:

são os assentamentos situados em áreas fora do perímetro urbano legal, mas desenvolvidos a partir da **expansão de uma cidade ou vila, ou por elas englobados em sua expansão**. Por constituírem uma simples **extensão da área efetivamente urbanizada**, atribui-se, por definição, **caráter urbano aos aglomerados rurais** deste tipo. Tais assentamentos podem ser constituídos por loteamentos já habitados, conjuntos habitacionais, aglomerados de moradias ditas subnormais ou núcleos desenvolvidos em torno de estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços.

2. Povoado:

é o aglomerado rural isolado que corresponde a aglomerados sem caráter privado ou empresarial, ou seja, não vinculados a um único proprietário do solo (empresa agrícola, indústrias, usinas, etc.), cujos moradores exercem atividades econômicas, quer primárias (extrativismo vegetal, animal e mineral; e atividades agropecuárias), terciárias (equipamentos e serviços) ou, mesmo, secundárias (industriais em geral), no próprio aglomerado ou fora dele. O aglomerado rural isolado do tipo povoado é caracterizado pela **existência de serviços para atender aos moradores** do próprio aglomerado ou de áreas rurais próximas. É, assim, considerado como critério definidor deste tipo de aglomerado, a existência de um **número mínimo de serviços ou equipamentos**.

3. Núcleo:

é o aglomerado rural isolado vinculado a um único proprietário do solo (empresa agrícola, indústria, usina, etc.) **dispondo ou não dos serviços ou equipamentos definidores dos povoados**. É considerado, pois, como característica definidora deste tipo de aglomerado rural isolado, seu caráter privado ou empresarial.

Pode-se concluir portanto que uma parte da população rural em questão, vive com padrões de abastecimento e consumo comparáveis àquelas que habitam as sedes municipais, portanto **gerando resíduos com características de RSU**. A princípio, onde há abastecimento para consumo, existe também a possibilidade para uma logística reversa, através de sistemas de entrega e coleta, para tratamento e/ou disposição final do material pós-consumo. Tendo em vista a elevada participação da população rural no panorama demográfico do Estado, isto nos leva à seguinte pergunta:

Como estimar a quantidade de RSU gerada pela população urbana, incluindo a parte da população rural cujos resíduos possam ser integrados ao sistema de gestão de RSU?

Não foi possível obter informações necessárias da parte considerada como RSU, gerada pela população rural, a fim de quantificar com maior exatidão a sua inclusão no estudo de regionalização. Estas informações seriam, pelo menos, distância rodoviária às sedes municipais e população das sedes de distritos. Por outro lado, este grau de detalhamento iria além do necessário para o intuito do estudo de regionalização, no âmbito da formulação de um plano estadual de gestão de resíduos sólidos.

Partindo da população urbana, de acordo com o censo do IBGE 2010, será aplicado um acréscimo de 25 % como uma aproximação para incluir a população rural, localizada em sedes distritais. Em alguns casos, geralmente de municípios grandes e bastante urbanizados, este acréscimo somado à população urbana, excede a população total. Partindo de pressuposto que, mesmo nos casos mais urbanizados, há certa parcela de população rural ou de difícil acesso, a população total não deveria ser considerada como critério de corte. Por isso, foi aplicado para tal, a média aritmética entre população urbana e total⁹. Na maioria dos municípios, no entanto, o acréscimo de 25% da população urbana não excede a média entre população urbana e a população total, em muitos casos não alcançando nem à metade deste valor.

Os valores populacionais são utilizados para estimar a geração de resíduos sólidos urbanos a partir de parâmetros estabelecidos pelo Ministério das Cidades para intervalos ou faixas populacionais, com base em diversos estudos específicos (Ministério das Cidades/OPAS, 2003), propiciando assim o cálculo da estimativa da geração de resíduos sólidos, considerada urbana. Estes dados se constituem na base para o dimensionamento da estimativa dos equipamentos de destino final, importante para o dimensionamento do potencial de regionalização, no sentido de operações intermunicipais dos RSU.

Apenas nos casos dos municípios sede das RI, são aplicados os números de geração informados na pesquisa de campo, que em muitos casos parecem bastante elevados. Por isso, não são aplicados para os municípios da RI como um todo, que são municípios com faixas populacionais geralmente bem abaixo do município sede da RI.

3.2. Infraestrutura para disposição final

No artigo 54, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 2 de agosto, 2010) define que *“a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (...) deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”*, ou seja até agosto de 2014. O termo *disposição final ambientalmente adequada* é definida no artigo 3, sendo esta a *“distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”*.

Partindo do diagnóstico da situação atual, a adequação da disposição final às diretrizes da PNRS é definida como uma das prioridades da regionalização da gestão de resíduos no Estado, no capítulo 1.3.2 deste relatório. Sendo assim, a forma de disposição final adequada atualmente adotada é o aterro sanitário para resíduos municipais classe IIA (classificação para materiais não perigosos e não inertes, NBR 10.004/04), podendo ser utilizado também para co-disposição de resíduos industriais da mesma classe. No caso do Estado do Pará e conforme caracterizações contidas nos capítulos seguintes, os aterros indicados a serem projetados se enquadram nos seguintes tipos:

⁹ Exemplo de cálculo Belém: pop urbana IBGE: 1.380 mil. População urbana + 25% = 1.730 mil. População total IBGE: 1.390 mil. Com critério de corte: 1.385 mil.

Símbolo utilizado	Equipamento para Disposição Final (EDF)
	Aterro Sanitário Municipal (ASM)
	Aterro Sanitário Regional (ASR)
	Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)

Box 7: Tipos de aterros sanitários consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013)

3.2.1. Aterros Sanitários

Caracterização e Conceito:

O Aterro Sanitário (AS) consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário. Atende às normas NBR 8.419 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos e NBR 13.896 - Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação /46/.

Base de cálculos

A tabela 8 mostra os custos de aterro sanitário por habitante em função da faixa populacional atendida. Os custos unitários de aterro tendem a cair com o aumento da população atendida. Levando em conta os equipamentos dos aterros sanitários, esta dinâmica se mostra ainda mais acentuada, devido à menor ociosidade de equipamentos.

Observa-se que os custos unitários (R\$/habitante) se estabilizam em torno de R\$ 15,00 (quinze reais) por habitante (sem equipamentos), a partir de 50.000 habitantes, o que teoricamente seria o tamanho mínimo desejável para a implementação de um aterro sanitário. Um instrumento para atingir este "tamanho mínimo desejável" é a regionalização da disposição final, com o intuito de indicar situações de possível viabilidade de aterros sanitários regionais. Esta estimativa de viabilidade precisa ser avaliada para cada configuração possível entre os municípios, o que corresponde aos cálculos realizados para determinação do cenário 1, anteriormente definido.

Na realidade, e em função do limite imposto para o aterro sanitário de pequeno porte de 20 t/dia (Resolução CONAMA 404 de 2008, Art. 1, § 1), foi estabelecida inicialmente a faixa populacional de 20.000 habitantes como tamanho mínimo para a implementação de aterro sanitário. A geração relativa de resíduos por habitante, o número de habitantes e o crescimento demográfico previsto precisam ser verificados na elaboração dos projetos básicos dos aterros, podendo indicar ainda o tipo ASPP como aterro adequado.

Estratos populacionais (habitantes)	População média da faixa (habitante)	Custo de aterro por habitante (R\$/habitante)	Custo de aterro [aterro + equipamento] por habitante (R\$/habitante)	Custo Implantação de Aterro		Produção Total Estimada (t/dia) (Considerando 1 kg hab/dia)	Simulação		
				Sem Equipamento	Com Equipamento		Custo de Operação, 10 anos (R\$ 28/t)	Custo Anual de Operação (base 10 anos, em R\$)	Custo/mês (R\$/mês)
795 a 2.000	1.390	132,15	455,89	183.688,50	633.687,10	1.39	142.058,00	14.205,80	1.183,82
2.001 a 5.000	3.500	68,10	196,67	238.350,00	688.345,00	3.5	357.700,00	35.770,00	2.980,83
5.001 a 10.000	7.500	42,55	102,55	319.125,00	769.125,00	7.5	766.500,00	76.650,00	6.387,50
10.001 a 20.000	15.000	35,42	65,42	531.300,00	981.300,00	15	1.533.000,00	153.300,00	12.775,00
20.001 a 50.000	35.000	24,01	49,01	840.350,00	1.715.350,00	35	3.577.000,00	357.700,00	29.808,33
50.001 a 100.000	75.000	15,71	34,04	1.178.250,00	2.553.000,00	75	7.665.000,00	766.500,00	63.875,00
100.001 a 150.000	125.000	15,11	26,11	1.888.750,00	3.263.750,00	125	12.775.000,00	1.277.500,00	106.458,33
150.001 a 250.000	175.000	16,51	24,37	2.889.250,00	4.264.750,00	175	17.885.000,00	1.788.500,00	149.041,67
250.001 a 500.000	375.000	12,44	19,18	4.665.000,00	7.192.500,00	375	38.325.000,00	3.832.500,00	319.375,00
500.001 a 750.000	625.000	13,74	19,62	8.587.500,00	12.262.500,00	625	63.875.000,00	6.387.500,00	532.291,67
750.001 a 1.000.000	875.000	11,97	16,39	10.473.750,00	14.341.250,00	875	89.425.000,00	8.942.500,00	745.208,33
1.000.001 a 1.500.000	1.250.000	14,03	18,39	17.537.500,00	22.987.500,00	1250	127.750.000,00	12.775.000,00	1.064.583,33

Tab. 8 Custos de Aterro Sanitário em função da faixa populacional /13/.

Estratos populacionais (habitantes)	População média da faixa (habitante)	Custo de aterro por habitante (R\$/habitante)	Custo de aterro [aterro + equipamento] por habitante (R\$/habitante)	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo Anual de Operação (20 anos)	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo operação incl implement/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional	Geração RSU total
	Hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/du	R\$/ud.	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/dia	R\$/ano 1	(t/d*hab)	(t/d)
795 a 2.000	1,390	132.15	455.89	183,688.50	633,687.10	161,946.12	8,097.31	22.18	108.99	641,784.41	0.57	0.79
2.001 a 5.000	3,500	68.1	196.67	238,350.00	688,345.00	407,778.00	20,388.90	55.86	150.15	708,733.90	0.57	2.00
5.001 a 10.000	7,500	42.55	102.55	319,125.00	769,125.00	873,810.00	43,690.50	119.70	225.06	812,815.50	0.57	4.28
10.001 a 20.000	15,000	35.42	65.42	531,300.00	981,300.00	1,870,260.00	93,513.00	256.20	390.62	1,074,813.00	0.61	9.15
20.001 a 50.000	35,000	24.01	49.01	840,350.00	1,715,350.00	4,650,100.00	232,505.00	637.00	871.98	1,947,855.00	0.65	22.75
50.001 a 100.000	75,000	15.71	34.04	1,178,250.00	2,553,000.00	10,577,700.00	528,885.00	1,449.00	1798.73	3,081,885.00	0.69	51.75
100.001 a 150.000	125,000	15.11	26.11	1,888,750.00	3,263,750.00	20,184,500.00	1,009,225.00	2,765.00	3212.09	4,272,975.00	0.79	98.75
150.001 a 250.000	175,000	16.51	24.37	2,889,250.00	4,264,750.00	28,258,300.00	1,412,915.00	3,871.00	4455.21	5,677,665.00	0.79	138.25
250.001 a 500.000	375,000	12.44	19.18	4,665,000.00	7,192,500.00	68,985,000.00	3,449,250.00	9,450.00	10435.27	10,641,750.00	0.90	337.50
500.001 a 750.000	625,000	13.74	19.62	8,587,500.00	12,262,500.00	143,080,000.00	7,154,000.00	19,600.00	21279.79	19,416,500.00	1.12	700.00
750.001 a 1.000.000	875,000	11.97	16.39	10,473,750.00	14,341,250.00	200,312,000.00	10,015,600.00	27,440.00	29404.55	24,356,850.00	1.12	980.00
1.000.001 a 1.500.000	1,250,000	14.03	18.39	17,537,500.00	22,987,500.00	355,145,000.00	17,757,250.00	48,650.00	51798.97	40,744,750.00	1.39	1,737.50

Tab. 9 Custos de Aterro Sanitário em função da faixa populacional, adaptados por geração de RSU relativa em função da faixa populacional, aplicados nos cálculos dos cenários de regionalização /13, adaptado/.

Critérios de implementação

Alguns critérios de gestão foram adotados que determinaram o porte e a localização de aterros sanitários:

- a princípio, **municípios que geram menos de 1 tonelada por dia** de RSD não deverão transportar resíduos para fora do território. A uma primeira vista, esta situação não se aplica para o universo dos municípios do Estado do Pará, mas poderia ter validade no caso de sedes distritais distantes com elevada distância em relação às sedes municipais;
- municípios cujas sedes estejam situadas a uma distância **inferior a 35 km compartilharão o mesmo aterro sanitário**, salvo em casos excepcionais.
- Nos casos **acima de 35 km, deverão ser cotejadas as opções de Aterro Sanitário de Pequeno Porte** (item 3.2.2) ou **de Estação de Transferência** (item 3.2.3).

Para a escolha do município onde deverá estar localizado o aterro sanitário regional (ASR), deve ser adotado o critério da sua localização central em meio ao agrupamento de municípios, e considerando o polo gravimétrico de geração de RSU na respectiva unidade de gestão regional, prevalecendo o critério de minimização do custo de transporte da massa de resíduos sólidos gerada na unidade regional composta pelos municípios integrantes do agrupamento proposto.

Outro critério adotado para a escolha da localização de ASR foi a existência de um aterro sanitário municipal ou de projetos definitivos de aterros sanitários pré-existentes, em ambos os casos com potencial de ampliação, e atendimento à demanda decorrente da geração dos RSU da região.

Na implantação de aterros sanitários, os lixões serão encerrados. Em qualquer hipótese, projetos de **encerramento, controle e remediação de lixões** deveriam ser inclusos nos projetos de aterros sanitários. Havendo possibilidade de uso da mesma área, possibilidades de integração dos projetos de encerramento de lixão e implementação do aterro sanitário deverão ser avaliadas.

Em casos de atividades de catadores nos lixões, projetos de **integração dos catadores na gestão dos RSU** deverão fazer parte do projeto de encerramento do lixão, tomando como referência o modelo de apoio para formação de cooperativas de recicladores de materiais reaproveitáveis, integração em serviços de coleta seletiva etc.

3.2.2. Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)

Caracterização e Conceito:

O Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) é uma instalação para disposição no solo, de até vinte toneladas por dia de resíduos sólidos não perigosos 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 aterros sanitários de pequeno porte podem ser concebidos para execução em valas ou trincheiras, mediante escavação do solo; execução em encosta, aproveitando desníveis existentes ou execução em área quando não for possível a escavação no terreno, depositando os resíduos, em camadas, sobre o solo existente. /4, 3/

Atende à Resolução CONAMA No. 404, de 11 de novembro de 2008, que "*estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos*". Considera-se ainda a norma NBR 15.489 que "*especifica os requisitos mínimos para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte, para a disposição final de resíduos sólidos urbanos*".

Base de cálculos e critérios de implementação

Foi definido no presente trabalho, que o modelo de aterro sanitário a ser adotado se baseou na faixa populacional atendida, sendo que abaixo de 20.000 habitantes, ou mais precisamente abaixo de 20 toneladas por dia de geração de resíduos sólidos, será recomendada a solução de **aterros sanitários de pequeno porte semi-mecanizados** com uso de retro-escavadeira ou de **aterros sanitários manuais**. Nos ASPP que recebem até 10 toneladas/dia, o recobrimento dos resíduos será feito manualmente; para aterros que recebam entre 10 e 20 toneladas/dia, o recobrimento será feito mecanicamente, com ajuda de retro-escavadeira. /13/

Os **aterros sanitários manuais** são geralmente usados em pequenas localidades, até 10 toneladas diárias. Nesses aterros, as escavações para preparo do terreno e para retirada do material de cobertura, são feitas com máquinas a cada três ou quatro meses enquanto que as operações de movimento, transporte e acomodação do lixo são feitas manualmente com carrinho de mão, pás e picaretas. Poderá ser utilizado ainda, tambor compressor para compactação dos resíduos. O sistema trincheiras ou de área poderá ser utilizado /16/.

Desta forma, o modelo de aterro deve ser definido conforme tabela a seguir:

Faixa populacional (habitantes)	Modelo de aterro
Até 10.000	Aterro Sanitário de Pequeno Porte manual
10.000 a 20.000	Aterro Sanitário de Pequeno Porte semi-mecanizado
Acima de 20.000	Aterro Sanitário Municipal ou Regional

Tab. 10 Faixa populacional e modelo de aterro sanitário (BRENCORP 2011).

A tabela a seguir dimensiona os custos de pré-operação de aterro sanitário:

População (faixas)	Pré-operação de aterro sanitário (6 meses)
População até 10.000 habitantes	R\$ 17.000,00
População até 20.000 habitantes	R\$ 20.000,00
População até 40.000 habitantes	R\$ 30.000,00
População acima de 40.000 habitantes	R\$ 80.000,00

Tab. 11 Custos de pré-operação de aterro sanitário /13/.

Os custos de **implantação, equipamentos e pré-operação** de ASPP são apresentados a seguir.

Disposição diária (t/dia)	Área (m ²)	Custo total (R\$)
1	9.500	29.904,46
2	14.000	32.347,83
3	16.500	33.705,25
4	20.000	35.605,64
5	23.500	37.506,04

Disposição diária (t/dia)	Área (m ²)	Custo total (R\$)
6	27.000	39.406,43
7	30.500	41.306,82
8	34.000	43.207,22
9	37.500	45.107,61
10	41.000	47.008,00
11	44.500	48.908,40
12	48.000	50.808,79
13	51.500	52.709,18
14	55.000	54.609,58
15	58.500	56.509,97
16	62.000	58.410,36
17	65.500	60.310,76
18	69.000	62.211,15
19	72.500	64.111,54
20	76.000	66.011,94

Tab. 12 Custo de implantação de aterro sanitário de pequeno porte (em valas, 10 anos de vida útil, CETESB) e área necessária /13/.

A NBR 15.489 será adotada como diretriz nas questões relativas à disposição final de até vinte toneladas de resíduos não perigosos dispostos no solo. Em todos os casos, os aterros serão dotados de valas sépticas para os resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme legislação pertinente.

As diretrizes atuais para a implementação de ASPP encontram-se no “Termo de referência técnico – Execução dos estudos preliminares, elaboração do projeto básico e executivo completo de aterro sanitário de pequeno porte”, do Ministério das Cidades (2009, /10/)

Conforme Resolução CONAMA 404 de 2008, também para os projetos de ASPP é necessário incluir projeto de **encerramento de lixões**, valendo o mesmo já descrito para os aterros sanitários regionais (ASR). Da mesma forma, em casos de atividades de catadores nos lixões, projetos de **integração dos catadores** na gestão dos RSU deverão fazer parte do projeto de encerramento do lixão.

Gestão regionalizada dos ASPP

A experiência com aterros sanitários de pequeno porte operados pelos municípios, apresentou alguns problemas de operação e manutenção, resultando nos mesmos riscos do que um aterro sanitário com gerenciamento não adequado. Portanto, no cenário de uma **gestão regionalizada dos RSU, recomenda-se que a gestão dos ASPP fique sob a responsabilidade da unidade regional de gestão** (consórcio intermunicipal), e para a operação recomenda-se que esta seja realizada pela mesma entidade que opera os aterros sanitários regionais ou os demais ASPP na referida unidade de gestão regional. Esta recomendação se reflete gradualmente nos cenários 2 a 4 do presente estudo de regionalização.

3.2.3. Estações de Transferência

Caracterização e conceito:

A Estação de Transferência (ET), ou estação de transbordo, é uma instalação onde se faz a transferência de RSU de um veículo coletor para outro veículo (transportador), com maior capacidade de carga e/ou volumétrica, e maior economia no transporte de longa distância. Esse segundo veículo faz o transporte dos referidos resíduos até o local em que será feita sua descarga final (instalação de processamento, tratamento e/ou destinação final). /46/

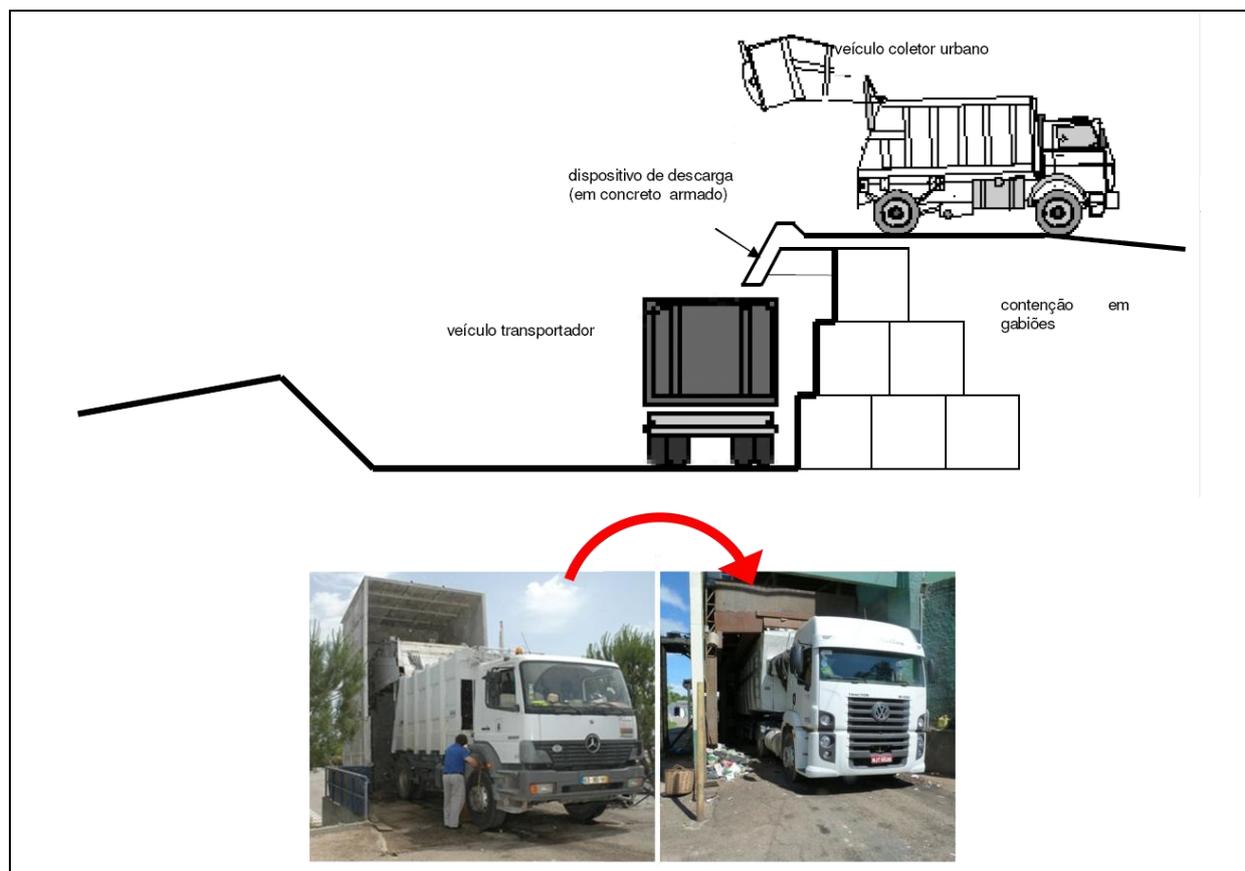


Fig. 11 Seção transversal e ilustração de uma estação de transferência simplificada /8/.

Tal como sugerido na seção transversal esquemática acima, a estação de transferência simplificada deverá restringir-se às instalações estritamente necessárias para possibilitar a **transferência direta** - por gravidade dos resíduos acumulados nos veículos coletores urbanos (tratores de pneus com carretas rebocáveis, caminhões basculantes convencionais, caminhões com caçamba coletora compactadora específica, etc.) para o veículo a ser utilizado no transporte desses resíduos até o aterro sanitário regional, nas circunstâncias em que essa distância de transporte inviabilize o deslocamento dos próprios veículos coletores até esta instalação.

Neste sentido, as estações de transferência devem apresentar desenho robusto para todas as fases envolvidas, por se tratar de um equipamento que, em caso de falhas ou funcionamento irregular, resulta em alto impacto ambiental, próximo ao centro gravimétrico da área urbana. Recomenda-se evitar a utilização de equipamentos mecânicos hidráulicos de maior complexidade).

Por este motivo, inicialmente devem ser evitadas tecnologias disponíveis no mercado para compactação, sendo que a ET deverá funcionar sem o auxílio de qualquer dispositivo e/ou equipamento eletromecânico e/ou hidráulico complementar.

Estas tecnologias permitem ainda maior economia pela diminuição dos volumes a serem transportados. Por outro lado, pelas exigências maiores de operação e manutenção, elas devem ser introduzidas apenas gradativamente, após o estabelecimento de rotinas robustas com as estações de transferências de maior simplicidade.

O mesmo motivo de robustez da tecnologia deve ser aplicado também para a gestão e o modelo organizacional. É altamente recomendável que, no âmbito de uma configuração regional, as estações de transferência e o aterro sanitário regional sejam operados pela mesma entidade, que também poderá realizar os serviços de coleta de RSU, a fim de diminuir interfaces críticas entre as etapas coleta/ transferência/ disposição final.

Junto a estes princípios são a seguir explicitados, os aspectos gerais e transversais para planejamento de estações de transferência (ver box 8) devem ser aplicados.

Aspectos gerais e transversais para planejamento de Estações de Transferência

1. Estações de transferência são "utilidades públicas essenciais", semelhantes aos hospitais, corpo de bombeiros, estações de tratamento de água etc. e devem ser concebidas com um alto grau de confiabilidade para garantir funcionamento também em situações de emergência.
2. Estações de transferência podem ter impactos significativos fora do próprio local da instalação, como congestionamentos de trânsito, ruídos, mau cheiro, poeira e impactos estéticos. Respostas negativas da população no sentido "não na minha vizinhança" são prováveis. Por isso, uma análise de impacto profunda, transparente, justa e honesta incluindo estudos de alternativas de local é essencial, para que as decisões tomadas possam suportar quaisquer outras avaliações criteriosas. Rever com cuidado o zoneamento urbano, diretrizes de uso e ocupação do solo e eixos de crescimento no processo de seleção de local. Cooperação e coordenação com técnicos da administração municipal, representantes eleitos, população e grupos organizados como associações de moradores, é essencial.
3. É importante procurar a máxima flexibilidade no projeto, por se tratar de uma operação com cenários sem previsão segura de dinâmicas futuras.

SWANA Transfer Station Planning & Design Report, 2005

Box 8: Aspectos gerais e transversais para planejamento de Estações de Transferência /21/

Base de cálculos e critérios de implementação

Considerando os princípios e aspectos gerais especificados anteriormente, alguns critérios para a definição de cenários de regionalização foram adotados.

Localização: A ET deverá ser localizada na periferia da zona urbana, preferencialmente em local com baixa densidade de ocupação populacional e não coincidente com os vetores predominantes de expansão da malha urbana, levando-se em estrita consideração sua função essencial, de redução (máxima possível e viável) das distâncias de deslocamento dos veículos coletores, entre as áreas de coleta e a própria estação de transferência; e dos veículos transportadores, entre a ET e o ponto de descarga final dos resíduos coletados (aterro sanitário, ou unidade de processamento / tratamento). A ET deverá ser instalada, sempre que minimamente possível, em gleba adjacente à margem direita da rodovia que deva conectá-la ao aterro sanitário, preferencialmente em locais cuja topografia favoreça a sua implantação essencialmente em corte, de modo a evitar a necessidade das relativamente mais complexas operações de aterramento compactado. /8/

Volumétrica: Obviamente, o veículo transportador a ser utilizado deverá ter capacidade (volumétrica e de carga) correspondente à de vários dos veículos coletores (ou a várias “viagens de coleta” de um mesmo veículo coletor), de maneira a justificar os custos referentes à implantação e operação da estação de transferência, bem como à mobilização do próprio veículo de transferência. Caberá à empresa contratada, a especificação do(s) veículo(s) transportador (es) por ela considerado(s) necessário(s) e suficiente(s) para o desempenho dessa função essencial, no caso e no contexto específicos da obra contratada, abrangendo o dimensionamento de seu custo de aquisição (ou de locação, na hipótese de terceirização dessa atividade), bem como a estimativa de seu custo de operação, em condições médias normais.

Para tanto, entende-se que a capacidade (volumétrica e de carga) de cada veículo transportador deva corresponder - **no mínimo - ao dobro da do maior veículo coletor** empregado nos municípios que compartilharão esta Unidade de Transferência. Preferencialmente, o veículo transportador deverá realizar no máximo duas viagens diárias entre a estação de transferência e o aterro sanitário, em cada uma delas transportando toda a massa (e correspondente volume) recolhida, respectivamente, nos turnos da manhã e da tarde.

A estação de transferência deverá ser projetada para atender a 130 % dos resíduos sólidos urbanos gerados no(s) município(s) atendidos pela unidade.

Numa situação de coleta por compactador e transbordo para carreta ou container por descarregamento em dois níveis (Caminhão coletor descarrega do nível mais alto para carreta em nível mais baixo), e com alguma compactação pela pré-compactação no veículo coletor, por ação do impacto no ato do descarregamento e do próprio peso da massa de lixo nas camadas inferiores da carga, estima-se inicialmente um peso específico no equipamento de transferência de 400 kg/m³, sem compactação específica na estação de transferência (ET sem compactação).

Este dado se suporta nas características colocadas na tabela a seguir, e nas seguintes fontes: Segundo JARDIM et al, resíduos podem sofrer, após descarregamento pelo caminhão compactador, um aumento de volume de 20 a 25%, o que coincide com a estimativa acima (na faixa de 450 kg/m³), enquanto o termo de referência do Ministério das Cidades propõe que a massa específica aparente dos resíduos sólidos urbanos em veículos de transporte do transbordo até o destino final deverá ser de 0,35 toneladas por metro cúbico /19, 6/.

<i>Característica</i>	<i>Dados de referência para efeito comparativo</i>
Peso específico aparente (densidade) RSD compactado	300 - 500 kg/m ³ (IBAM, 2001) ¹⁰ : 647 kg/m ³ (Manaus/ AM, 2011)
Taxa de compactação	1:2,2 (IBAM, 2001) 1:3,6 (Manaus/ AM, 2011)
Peso específico aparente (densidade) RSD solto	150 – 250 kg/m ³ (IBAM, 2001) 180 kg/m ³ (Manaus/ AM, 2011) 210 kg/m ³ (Macapá/ AP, 2001)
Peso específico aparente (densidade) MSR solto	75 kg/m ³ , supondo caminhão baú carregado com 80% de volume (Manaus/ AM, 2011) MSR = 70 % volume e 30% peso de RSD

Tab. 13 Peso específico aparente e outras características de Resíduos Sólidos Domésticos.

¹⁰ Conforme “Gestão Integrada de Resíduos Sólidos”, Módulo 4, p. 16, Brasília, 2001

Aplicando uma margem de segurança, consideramos nos cálculos volumétricos a massa específica aparente dos resíduos sólidos urbanos em veículos de transferência até o destino de 0,35 toneladas por metro cúbico.

- Peso específico considerado para veículo de transferência: **350 kg/m³**
- Peso específico considerado para coleta compactador: **500 kg/m³**

Preferencialmente, o veículo transportador deverá realizar no máximo duas viagens diárias entre a estação de transferência e o aterro sanitário, em cada uma delas transportando toda a massa (e correspondente volume) recolhida, respectivamente, nos turnos da manhã e da tarde.

Nos cálculos volumétricos para determinação dos cenários de logística regional, consideram-se módulos padrão de transporte. Foram aplicados módulos considerados mínimos, para que haja maior potencial de regionalização. Evidentemente, quando a quantidade de RSU a ser transferida permita módulos com maior volume, esta opção propiciará maior economia. Desta forma, estudos de viabilidade econômica e operacional precisam ser desenvolvidos para cada situação regional de logística, podendo indicar volumes maiores e de tecnologia diferente (por exemplo, uso de containers roll on/ roll off em vez de caçambas), a fim de possibilitar maior economia e/ou flexibilidade do cenário.

Sendo assim, para poder atender a uma maior gama de municípios, considerou-se como quantidade mínima de RSU para transferência a mesma condição de geração máxima de ASPP manual, que é de **10 t/d** (ver item 3.2.2.).

Isto corresponde a 28,6 m³ de lixo solto (com 350 kg/m³), ou uma caçamba de 30 m³ para uma viagem diária, sendo neste caso preferível duas caçambas de 15 m³ para duas viagens por dia.

Em termos de coleta, esta configuração mínima corresponde a duas viagens de coletor com caixa compactadora de 10 m³ (por exemplo Planalto, linha Megalix, 10 m³), transportando 2 x 5 t = 10 t de lixo compactado (com compactação de 500 kg/m³).

Em caso de geração de RSU inferior a 10 t/d, ou população urbana de aproximadamente 15.000 habitantes, o módulo estação de transferência será considerado inviável. Uma exceção é o tipo “estação de transferência intermediária”, conforme especificações à seguir. Ao mesmo tempo, o transporte direto a um aterro sanitário regional, através de caminhão coletor, pode se mostrar viável também para volumes menores, dependendo das distâncias.

Pressupõe-se que o custo de viagem por veículo compactador é de aproximadamente 1,8 vezes mais caro do que o custo de transporte por veículo de longa distância. Nos cálculos aplicados, estima-se o custo de transporte por veículo coletor em 0,5 R\$/km. O custo de transporte com veículo de longa distância é estimado em 0,27 R\$/km. Estima-se que a ET se justifica acima de uma distância de 35 km entre o centro gravimétrico em questão e o Aterro Sanitário Regional (ASR), e até no máximo 100 km de distância.

Tipos de estação de transferência adotadas no estudo da regionalização

São considerados os seguintes tipos de estação de transferência:



Box 9: Tipos de Estações de Transferência consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013)

3.2.4. Módulo fluvial e ferroviário de transferência e transporte

Segundo a matriz FOR (tabela 4), o modal hidroviário apresenta uma **oportunidade** como opção para a logística regional, porém com **riscos** pelos fatores climáticos que podem comprometer a sua disponibilidade sem interrupções (ver box 3). Este risco também se aplica ao modal rodoviário, que apresenta atualmente certa **fraqueza**, pelos problemas de trafegabilidade (pavimentação, uso limitado, época chuvosa).

Considerando que o material a ser transportado seriam compostos de resíduos sólidos urbanos, portanto contendo a parte orgânica e não inerte (resíduos classe II A), o **tempo de transporte** seria um fator limitante. Por isso, containers fechados para a operação de transferência se farão necessários, o que é um fator relevante de custos.

No entanto, um fator limitante da maior importância – sobretudo no contexto dos polos geradores que, por sua localização, seriam passíveis de adotar este modal de transporte - é a **quantidade mínima viável**. Geralmente, o modal hidroviário é adequado apenas para quantidades muito elevadas de RSU, ainda maiores do que as consideradas viáveis para o modal ferroviário. Conforme "Waste Transfer Stations – A Manual for Decision Makers", da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), uma única balsa pode substituir 350 viagens de caminhão. É uma opção mais apropriada para operações de transferência de quantidades muito elevadas de resíduos, por causa dos altos custos de capital dos terminais de carga e descarga, bem como os dos containers e navios/ balsas. "A escolha de áreas para terminais de carga para transporte fluvial geralmente também apresenta maiores dificuldades do que para estações de transferência comuns". /23/

Em termos de logística, um levantamento realizado em abril 2013 revela que o modal hidroviário pode oferecer opções interessantes para a transferência regional de resíduos sólidos no Estado do Pará. Algumas informações básicas desta alternativa de transporte são apresentadas a seguir:

Duração de transporte e extensão para alguns trechos, que pela duração poderiam ser opções viáveis de transferência:

Porto de Moz – Almeirim	67 km	5 h
Santarém - Monte Alegre	129 km	7 h
Santarém – Alenquer	86 km	7 h
Santarém – Terra Santa	263 km	
Oriximiná – Óbidos	42 km	
Marabá - Itupiranga	40 km	
Belém – Soure / Salvaterra	83 km / 80 km	

Em relação à sazonalidade, obteve-se a informação que „o único trecho que sofre **problema de sazonalidade** é o trecho **Vitória do Xingu - Senador Porfírio**, não navegável durante 3 meses. “No período mais seco do rio, aproximadamente entre os meses de outubro a dezembro, o atracamento dos barcos tem que ser feito em um porto improvisado um pouco antes do município de Vitória do Xingu.” (Informação por QC Rodrigues/ Maturu Navegação, empresa de transporte de carga hidroviária, responsável pelo transporte Sr. Rosivaldo, 04 de abril, 2013).

Pela mesma empresa foi fornecida uma informação que pode contribuir para extrair um parâmetro de valor para o transporte de carga: "Trecho Porto de Móz – Santarém, que leva em média 35h (403 km), um volume com dimensões de 1x1x1,80m na altura, com peso de 1 ton, é cobrado R\$ 300,00 para seu transporte“, correspondendo a uma carga com densidade gravimétrica de aproximadamente 550 kg/m³. Como neste tipo de transporte o volume é o fator determinante e tratando com um material de menor densidade gravimétrica (aproximadamente 350 kg/m³), podemos concluir que o custo de transporte ficaria na faixa de 170 R\$/m³, neste trecho. Todavia, já pela extensão, este trecho não seria uma opção viável.

O fato de que o custo de carga é determinado em função do seu volume ,coincide com informações obtidas por outra empresa (Sr. Antônio Costa Valdez do Grupo Técnico Hidroviário, 04.04.2013), confirmando que o valor está mais relacionado, no caso dos Ferry Boats, ao espaço ocupado do que ao peso, diferentemente dos barcos que levam em consideração os dois fatores, espaço e peso.

Segundo a Agência de Regulação e Controle – ARCON, em tabela cedida para o trecho Icoaraci-Camará, que leva aproximadamente 3 h de travessia em ferry boat, as categorias de carga recebem os seguintes valores: Veículo de carga com dimensões até 19,80m: R\$ 549,34 sem carga e R\$ 713,96 com carga; Veículo de carga com dimensões de 19,80 até 30m , ex. tri-trem, treminhão e rodotrem, R\$ 715,78 sem carga e R\$ 930,42 com carga.

Há certa dúvida sobre a legalidade de transporte de carga através de ferry boat, mas os valores apresentados podem ser interessantes para estabelecer parâmetros de custos,para efeito de exercícios de análise comparativa("trade off").

Os trechos navegáveis obtidos bem como as distâncias destes trechos são listados em anexo.

De acordo com informações obtidas junto à Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará – CPH /224/, existem projetos estruturais com relevância para o transporte fluvial em

fase de planejamento, sendo estes projetos para reformas e adequações de terminais existentes, e para construção de novos terminais de carga e transporte de passageiros. As localizações são listadas a seguir e visualizadas nos mapas nas figuras seguintes.

A.) Projetos para reformas e adequações de terminais hidroviários existentes:

- Itaituba
- Porto de Moz
- Gurupá
- São Sebastião da Boa Vista
- Curralinho
- Breves
- Muaná
- Salvaterra
- Ponta de Pedras
- Belém
- Barcarena
- Igarapé Mirí



Fig. 12 Projetos para reformas e adequações de terminais hidroviários existentes (Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará – CPH).

B.) Projetos para construção de terminais hidroviários:

- Santarém
- Curuá
- Terra Santa
- Faro

- Óbidos
- Santana do Tapajós
- Prainha
- Almeirim
- Plataforma Logística Guamá (PLG), Inhangapi

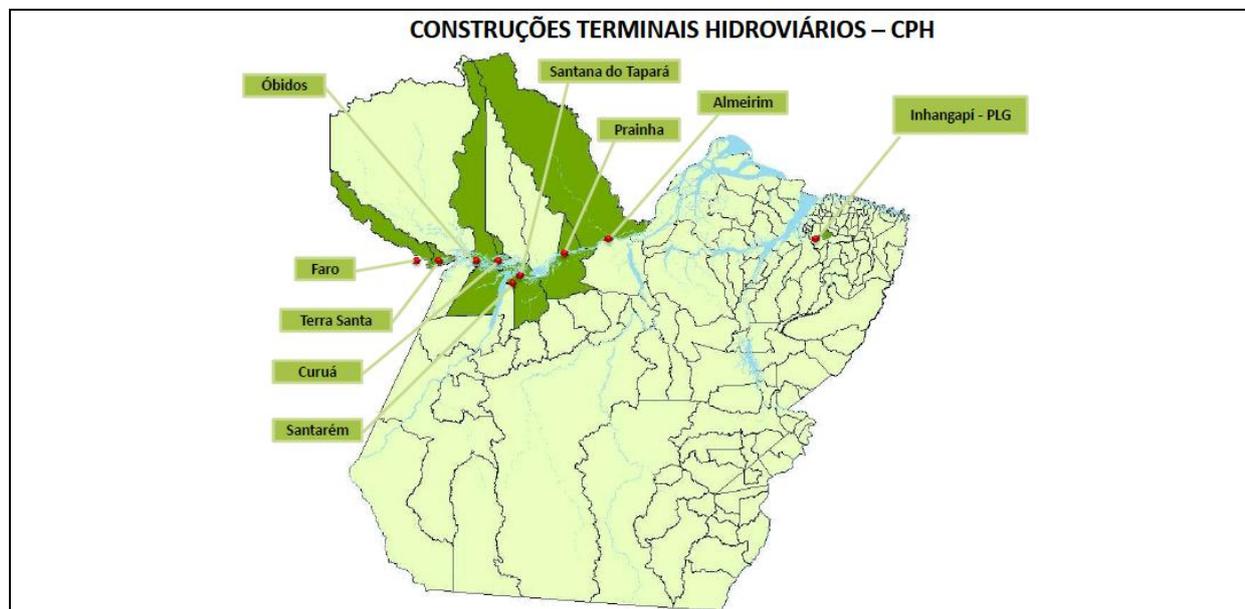


Fig. 13 Projetos para construção de terminais hidroviários (Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará – CPH).

O estudo de regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado do Pará deve contemplar soluções viáveis e passíveis de implementação no curto prazo, tendo em vista os prazos estabelecidos na Lei 12.305, para a disposição final adequada dos resíduos sólidos. Em função dos condicionantes temporais para a formulação e implementação das soluções, a logística a ser discutida e implementada neste âmbito, tem que ser igualmente disponível em curto prazo e viável, de forma menos complexa. Portanto, a avaliação de logística, embutida neste estudo de regionalização, se fundamenta na utilização do modal rodoviário pelo fato do mesmo atender aos condicionantes ora colocados. A avaliação dos modais hidroviário e ferroviário para acrescentar futuramente estas opções à logística, será objeto de abordagem e análise em etapa subsequente deste projeto, especificamente na formulação das proposições e metas.

3.3. Equipamentos de tratamento de resíduos

Outros equipamentos e projetos para a gestão dos resíduos sólidos também precisam de uma abordagem regionalizada. Como foi definido na Política nacional de Resíduos Sólidos e adotada neste estudo a disposição final adequada como prioridade para a regionalização, esta deve se orientar nos equipamentos necessários para esta finalidade. Sendo assim, outros equipamentos serão dimensionados sob a forma de estimativas, no relatório do produto 6, Consolidação Diagnóstico e Proposições, e apresentados de forma sucinta a seguir.

Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e Área de Triagem e Transbordo (ATT)

O **Ponto de Entrega Voluntária (PEV)** é uma instalação localizada na zona urbana para receber os resíduos de construção e demolição (RCD), decorrentes da aplicação da Resolução CONAMA no 307/02, de pequenos geradores e os resíduos recicláveis, considerando cargas de no máximo 1,0 m³ de RCD, onde poderá ocorrer a triagem, estocagem e o transbordo dos RCD, os quais se constituem em resíduos volumosos.

Faz-se necessário, estabelecer a diferenciação entre PEV e **PEV Central**. O Ponto de entrega voluntária central é uma instalação localizada na zona urbana, composta por um PEV e uma ATT para receber os resíduos de construção e demolição (RCD), decorrentes da aplicação da Resolução CONAMA no 307/02, de pequenos geradores e os resíduos recicláveis, considerando cargas de no máximo 1,0 m³ de RCD, onde poderá ocorrer a triagem, estocagem e o transbordo dos RCD e de resíduos volumosos.

A princípio, para municípios com menos de 25 mil habitantes é indicado um PEV Central, instalação para estocar recicláveis dos RSD, e recepção de RCD e volumosos para triagem e posterior destinação à reutilização, reciclagem ou aterramento.

Galpão de Triagem

Entende-se por galpão ou Unidade de Triagem de resíduos secos recicláveis, o conjunto das edificações e instalações destinadas ao manejo dos materiais provenientes da coleta seletiva de resíduos secos provenientes de resíduos domiciliares ou a eles assemelhados (papéis, plásticos, metais, entre outros), conforme PNRS preferencialmente por parte de catadores organizados em associação ou cooperativa.

Os projetos dos galpões de triagem estão vinculados aos esforços para qualificação da gestão dos resíduos sólidos e com uma atenção técnica mais explícita com os temas coleta seletiva de resíduos secos recicláveis, compostagem de resíduos orgânicos limpos, adequação da destinação dos resíduos sólidos domiciliares e gerenciamento dos resíduos da construção civil.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e com o objetivo de diminuir os rejeitos a serem aterrados, cabe, conforme PNRS, Art. 36:

“ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observando, 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.”

O Art. 36 da PNRS define também que

“para o cumprimento do disposto (...), 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”.

Deste contexto decorre a necessidade de que os municípios implementem programas de coleta seletiva ampla, eficiente, realizada porta a porta a baixo custo. Para isso, estes municípios deverão ser dotados de locais apropriados para triagem, através da inclusão dos catadores locais organizados em associação ou cooperativa.

Nos municípios com mais de 25 mil habitantes, deverão ser considerados galpões para triagem de recicláveis previamente recicláveis na fonte.

Unidade de Compostagem

A unidade de compostagem (UCO) é uma instalação onde são processados os resíduos orgânicos para promover a sua bioestabilização, por meio de compostagem aeróbia, que é o processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material fisicamente semelhante ao solo, a que se chama composto /12/. Quando livre de contaminantes, pode ser utilizado como biofertilizante no solo para produção agrícola. Em outros casos pode ser utilizado para jardinagem, a recuperação de áreas degradadas, ou mesmo para aterro, onde o material bioestabilizado representa menor impacto do que o material inicial por gerar lixiviados contaminados em menor escala.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e com o objetivo de diminuir os rejeitos a serem aterrados, cabe - conforme PNRS, Art. 36

“ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observando, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: ”

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

A efetiva redução da massa de resíduos a ser aterrada é um objetivo importante em razão dos evidentes benefícios ambientais e econômicos decorrentes da diminuição do custo operacional do tratamento e da disposição final de uma massa menor de resíduos. Desse objetivo decorre a necessidade de instalações para a compostagem de resíduos orgânicos coletados seletivamente.

Porém, no caso específico do Estado do Pará, a alta pluviosidade e umidade do ar podem representar severas limitações para instalação de unidades de compostagem, ao ar livre. Outras tecnologias de tratamento de resíduos orgânicos, tais como a biodigestão para a produção de biogás, podem ser consideradas. Como exposto anteriormente, este assunto será tratado com maior detalhamento no relatório do produto 6, Consolidação Diagnóstico e Proposições.

Aterros para Resíduos de Construção Civil e Demolição (ARCD)

O Aterro de Resíduos de Construção e Demolição (ARCD) é um estabelecimento onde são empregadas técnicas de disposição de Resíduos da Construção Civil de origem mineral, designados como classe A (CONAMA nº 307/02), visando a preservação de materiais de forma segregada que possibilite seu uso futuro ou ainda, a disposição destes materiais, com vistas à futura utilização da área, empregando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente conforme especificações da norma brasileira NBR 15.113/2004 da ABNT.

A correta concepção dessas instalações, principalmente no que diz respeito ao seu adequado posicionamento na malha urbana e adequado dimensionamento dos espaços a serem utilizados, são de fundamental importância para que os resíduos desta natureza que estão sob-responsabilidade pública tenham sua gestão corretamente solucionada.

Remediação de Lixões

Conforme exposto nos itens 3.2.1 e 3.2.2, projetos de remediação de lixões deverão ser incluídos no âmbito da elaboração dos projetos dos aterros sanitário.

Trata-se do conjunto dos procedimentos, serviços e obras necessário para a redução ao mínimo considerado possível, do ponto de vista técnico, e viável, do ponto de vista dos recursos (técnicos e financeiros) disponíveis, o potencial de comprometimento ambiental associado aos referidos despejos de lixo, tendo em vista o volume aparente e a natureza intrínseca dos resíduos neles predominantemente dispostos, bem como a maior ou menor fragilidade dos contextos ambientais em que estejam inseridos.

Deverão ser incluídos todos os procedimentos e programas sociais necessários para a remoção dos catadores eventualmente atuantes no lixão, bem como para sua reinserção social, preferivelmente nas ações formais de coleta seletiva e de recuperação de resíduos recicláveis, no mesmo município.

4. Resultados dos cenários de regionalização

Panorama do capítulo

Com os cenários e critérios detalhados nos capítulos 2 e 3, são calculados resultados para os quatro cenários de regionalização, caracterizados por elementos físicos e de gestão.

A abrangência temática e territorial destes cenários é visualizada em mapas. (itens 4.1 a 4.4). O cenário 1 é caracterizado estritamente por elementos técnicos, resultando num cenário de operação regionalizada (4.1), aos quais serão acrescentados configurações de gestão e operação regionalizada (4.2 a 4.4).

Em anexo (capítulo vi) encontram-se os cálculos por RI, mapas adicionais e uma tabela de consolidação.

4.1. Cenário 1 - Agrupamento por critérios de logística

Descrição da metodologia de agrupamento

O cenário 1 abrange apenas os municípios que apresentam viabilidade logística para operação regionalizada da disposição final. Para determinar estas configurações são aplicados os critérios especificados no capítulo 3.

Os critérios “distâncias rodoviárias entre os municípios (km)” e “Geração de RSU da população urbana (t/dia)” são verificados para todos os municípios do Estado, a fim de identificar possíveis configurações de regionalização da disposição final (Aterros Sanitários Regionais).

Para identificar estes agrupamentos, parte-se inicialmente da divisão do Estado em Regiões de Integração, com o intuito de chegar a um menor universo de municípios do que o número total do Estado. Assim, chega-se a uma escala que facilita o desenvolvimento de cenários de logística.

Para cada agrupamento de municípios, o potencial de configurações municipais entre as RI é verificado. Quando existe a possibilidade de agrupamentos operacionais entre municípios que abrangem várias RIs, estas situações são calculadas e especificadas em cada RI.

Desta forma, os **limites entre os RI não serão considerados como fator condicionante para agrupamentos municipais**, podendo assim resíduos serem transportados entre diferentes RI a fim de viabilizar a opção técnica de disposição final mais vantajosa em aterro sanitário regional.

Ao final e juntando as aproximações por RI, chegou-se a um panorama completo de potencial de consórcios de operação pelo Estado como um todo, sem interferência de regionalização por RI.

4.1.1. Apresentação das configurações por Região de Integração

As configurações por Região de Integração são apresentadas em tabelas, gráficos e mapas, que seguem a sequência detalhada a seguir.

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

- Para cálculo da população urbana incluindo sedes de distritos (estimativa) aplica-se a metodologia descrita no item 3.1., resultando na população da coluna P3 das referidas tabelas.
- Para cálculo da geração relativa de RSU (coluna G1) utiliza-se a geração relativa em função da faixa populacional da população urbana, conforme “Avaliação Regional

dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Municipais, Informe analítico da situação da gestão municipal de resíduos sólidos no Brasil, avaliação 2002”, do Ministério das Cidades, Organização Pan-Americana de Saúde Brasília /7/.

- Para cálculo da geração total (coluna G2) multiplica-se a geração relativa (coluna G1) com a população urbana incluindo sedes de distritos (estimativa, coluna P3).

B. Agrupamentos de municípios na RI

Os municípios da RI e eventualmente de municípios de RI vizinhos, quando numa distância viável para aterro sanitário regional, são agrupados, resultando em alguns casos em diferentes opções de agrupamento. Os agrupamentos são especificados em diferentes tabelas, conforme explicado a seguir:

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Nesta tabela, são apresentadas as opções para aterro sanitário, conforme detalhado em 3.2.1 e 3.2.2. Inclui também a indicação de estações de transferência, com as opções explicadas no item 3.2.3.

A forma de disposição final e estação de transferência é especificada como Equipamento de Disposição Final (EDF). Agrupamentos de municípios são identificados com cores.

Legenda das siglas utilizadas:

ASPP:	Aterros Sanitário de Pequeno Porte
ASM:	Aterros Sanitário Municipal
ASR:	Aterros Sanitário Regional
ETS:	Estação de transferência simples
ETR:	Estação de transferência regional
ETI:	Estação de transferência intermediária

B.1.n. Opção n de configuração regional (ASR)

Nesta e eventualmente nas seguintes tabelas são listadas as diferentes opções de configuração regional para disposição final, conforme agrupamento e padrão de cores da tabela B.1. Dependendo da RI, há nenhuma, uma ou várias opções de regionalização da disposição final.

São especificados os meios de transporte (veículo coletor ou veículo de transferência) até a disposição final, e as quantidades de RSU a serem transportadas, bem como a quantidade estimada de RSU que cada aterro sanitário regional (ASR) receberá.

Estas quantidades são somadas, mostrando a quantidade de RSU enviadas para ASR na referida RI, bem como a distribuição dos RSU na referida RI em disposição final regionalizada (ASR) e soluções municipais (ASM e ASPP), em toneladas por dia e distribuição percentual.

Em seguida, são calculados os custos para estas opções, para implementação e operação dos aterros, e para a logística, permitindo-se de uma comparação entre as opções apresentadas e indicando assim a opção mais vantajosa. As planilhas de cálculo são listadas em anexo (anexo iv.4).

B.2. Opção mais vantajosa

Com os cálculos apresentados em anexo, a opção mais vantajosa é identificada e descrita no tópico B2.

O mesmo padrão de cores das tabelas anteriores mostra as configurações regionais. Para estas configurações, a tabela mostra um resumo de cálculos, para a opção regionalizada (por município: custo proporcional para aterro regional, mais os custos de transporte, coluna C3) e para a opção sem regionalização (simulação de custos para aterros municipais, coluna C4), permitindo uma comparação (coluna “C4 - C5”) e assim a identificação 1.), da viabilidade econômica das configurações regionalizadas, e 2.) da opção logística mais vantajosa, nos casos onde se dispõe de mais do que uma opção logística.

Os saldos dos custos municipais são somados, mostrando a viabilidade econômica de cada configuração logística regional, que por sua vez são somados, indicando as vantagens econômicas no âmbito da RI.

Com isso, é possível mostrar nesta tabela também o panorama parcial da opção mais vantajosa para os Equipamentos para Disposição Final (EDF), para todos os municípios da referida Região de Integração, bem como eventuais interfaces de importação e exportação de/para RI vizinhas.

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

São mostrados indicadores para a opção mais vantajosa da regionalização da disposição final para a referida RI, sendo apresentados em tabela e gráficos.

C.1. Panorama de indicadores regionais

A tabela mostra um panorama de indicadores por RI, comparando a opção mais vantajosa da regionalização, quando possível (composto por ASR, ASM e ASPP), com um cenário sem regionalização, sendo que – conforme estabelecido na PNRS - todos os municípios tivessem aterros sanitários (AS).

São especificados os valores para:

- 1.1 e 1.2: Indicadores quantitativos por RSU, em t/d e %, sendo a soma de RSU enviados para ASR, comparado com a Soma de RSU enviados para ASM e ASPP
- 2.1 e 2.2: Indicadores quantitativos por população, em habitantes e %, sendo a população atendida por ASR, comparado com a população cuja geração de RSU é enviada para ASM e ASPP
- 3.1 e 3.2.: Indicadores econômicos de investimento, em Reais e %, sendo os valores econômicos de investimento em aterros para os cenários com (valor ASR + ASM + ASPP, ou AS Regional) e sem regionalização (valor AS Individual), e a diferença mostrando as vantagens econômicas para o cenário com regionalização.
- 4.1 e 4.2: Indicadores econômicos de operação, em Reais por ano e %, sendo os valores econômicos de investimentos e operação de aterros, para os cenários com (valor ASR + ASM + ASPP, ou AS Regional) e sem regionalização (valor AS Individual), e a diferença mostrando as vantagens econômicas para o cenário com regionalização.
- Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI:

O conjunto de linhas em relação aos municípios ,mostra o número total (saldo) de municípios da RI, isto é inclusive eventuais importações e subtraindo exportações para outras RI. Mostra assim valores para número de municípios da RI e volume de

RSU (t/d) que podem ser envolvidos em cenários de regionalização da disposição final, e que precisam de soluções municipais, sendo AS ou ASPP – bem como as correspondentes quantidades de RSU.

A mesma especificação é listada em relação aos tipos de disposição final, ASR, ASM e ASPP, e para tipos de estações de transferência (ETS, ETR e ETI)

C.2. Gráficos

Os indicadores da regionalização da referida RI são visualizados em gráficos, na seguinte sequência:

- C.2.1 Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais
- C.2.2 Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)
- C.2.3 População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)
- C.2.4 Unidades de disposição final por tipo (ud.)
- C.2.5 Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização
- C.2.6 Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

D. Mapa da opção mais vantajosa de regionalização

As opções mais vantajosas da regionalização da disposição final, bem como a especificação dos fluxos de resíduos, estações de transferência e forma de aterro sanitário (ASR, ASM, ASPP) são visualizadas em mapa para a referida RI.

A simbologia utilizada para aterros sanitários e estações de transferência é a mesma da apresentada nos capítulos de especificação destes equipamentos para disposição final (Box 7 e 9).

4.1.1.1. Região de Integração 1 – Araguaia

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 1: Araguaia	População					Geração	
	P urb	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2003) e diagnóstico município sede RI	Geração de P3 (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Redenção	70,065	75,556	87,581	72,811	72,811	1.09	79.4
Água Azul do Norte	4,876	25,057	6,095	14,967	6,095	0.57	3.5
Bannach	1,282	3,431	1,603	2,357	1,603	0.57	0.9
Conceição do Araguaia	32,464	45,557	40,580	39,011	39,011	0.65	25.4
Cumaru do Norte	2,711	10,466	3,389	6,589	3,389	0.57	1.9
Floresta do Araguaia	8,714	17,768	10,893	13,241	10,893	0.57	6.2
Ourilândia do Norte	19,913	27,359	24,891	23,636	23,636	0.65	15.4
Pau D'Arco	3,641	6,033	4,551	4,837	4,551	0.57	2.6
Rio Maria	13,512	17,697	16,890	15,605	15,605	0.57	8.9
Santa Maria das Barreiras	6,357	17,206	7,946	11,782	7,946	0.57	4.5
Santana do Araguaia	29,663	56,153	37,079	42,908	37,079	0.65	24.1
São Félix do Xingu	45,113	91,340	56,391	68,227	56,391	0.65	36.7
Sapucaia	3,325	5,047	4,156	4,186	4,156	0.57	2.4
Tucumã	26,907	33,690	33,634	30,299	30,299	0.65	19.7
Xinguara	31,492	40,573	39,365	36,033	36,033	0.65	23.4
TOTAL	300,035	472,933			349,495		254.9

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Redenção, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 14 RI Araguaia: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 1- Araguaia	Opção 1 3 ASR + 2 ET	Opção 2 3 ASR + 1 ET
	Água Azul do Norte	ASPP	ASPP
(verificar opção de transporte)	Bannach	ASPP	ASPP
	Conceição do Araguaia	ET-ASR Redenção	ET-ASR Redenção
	Cumaru do Norte	ASPP	ASPP
	Floresta do Araguaia	ASPP	ASPP
	Ourilândia do Norte	ASR Tucumã	ASR Tucumã
	Pau D'Arco	ASR Redenção	ASR Redenção
AS projetado	Redenção	ASR Redenção	ASR Redenção
	Rio Maria	ASR Xinguara	ASR Xinguara
	Santa Maria das Barreiras	ASPP	ASPP
	Santana do Araguaia	ASM	ASM
	São Félix do Xingu	ET-ASR Tucumã	ASM
	Sapucaia	ASR Xinguara	ASR Xinguara
	Tucumã	ASR Tucumã	ASR Tucumã
	Xinguara	ASR Xinguara	ASR Xinguara

Tab. 15 RI Araguaia: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Redenção	Coletor	-	Coletor	ASR Redenção	79.4
Conceição do Araguaia	Coletor	ETS Conceição	Transfer	ASR Redenção	25.4
Pau D'Arco	Coletor	Direto	Coletor	ASR Redenção	2.6
Soma ASR RI 1-1				ASR Redenção	107.3
Xinguara	Coletor	-	Coletor	ASR Xinguara	23.4
Rio Maria	Coletor	Direto	Coletor	ASR Xinguara	8.9
Sapucaia	Coletor	Direto	Coletor	ASR Xinguara	2.4
Soma ASR RI 1-2				ASR Xinguara	34.7
Tucumã	Coletor	-	Coletor	ASR Tucumã	19.7
Ourilândia do Norte	Coletor	-	Coletor	ASR Tucumã	15.4
São Félix do Xingu	Coletor	ETS S. Félix do Xingú	Transfer	ASR Tucumã	36.7
Soma ASR RI 1-3				ASR Tucumã	71.7
Distribuição	Soma ASR	ASM + ASPP		Soma EDF	
t/d	213.7	41.2		254.9	
%	84	16		100	

Tab. 16 RI Araguaia: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Redenção	Coletor	-	Coletor	ASR Redenção	79.4
Conceição do Araguaia	Coletor	ETS Conceição	Transfer	ASR Redenção	25.4
Pau D'Arco	Coletor	Direto	Coletor	ASR Redenção	2.6
Soma ASR				ASR Redenção	107.3
Xinguara	Coletor	-	Coletor	ASR Xinguara	23.4
Rio Maria	Coletor	Direto	Coletor	ASR Xinguara	8.9
Sapucaia	Coletor	Direto	Coletor	ASR Xinguara	2.4
Soma ASR				ASR Xinguara	34.7
Tucumã	Coletor	-	Coletor	ASR Tucumã	19.7
Ourilândia do Norte	Coletor	Direto	Coletor	ASR Tucumã	15.4
Soma ASR				ASR Tucumã	35.1
Distribuição	Soma ASR	ASM + ASPP		Soma EDF	
t/d	177.1	77.8		254.9	
%	69	31		100	

Tab. 17 RI Araguaia: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

ET / EDF	RI e Município	Transporte RSU			C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 1- Araguaia	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade		Km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Redenção	Redenção	Coleta	0	0.7	2,164.55	3,003.58	839.03
ETS Conceição	Conceição do Araguaia	Transfer	91.9	0.27	1,893.76	1,185.15	-708.61
	Pau D'Arco	Coleta	26.9	0.7	192.29	274.37	82.08
ASR Redenção					4,250.60	4,463.10	212.50
ASR Xinguara	Xinguara	Coleta	0	0.7	817.88	1,082.88	265.00
	Rio Maria	Coleta	28	0.7	557.59	475.58	-82.00
	Sapucaia	Coleta	35.5	0.7	163.02	236.02	73.00
ASR Xinguara					1,538.49	1,794.49	256.00
ASR Tucumã	Tucumã	Coleta	0	0.7	711.35	907.22	195.87
	Ourilândia do Norte	Coleta	8.9	0.7	666.59	716.16	49.57
ASR Tucumã					1,377.95	1,623.38	245.44
Soma RI					7,167.04	7,880.98	713.93
Município	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
Água Azul do Norte	ASPP	Aterros			Estações de Transferência		
Bannach	ASPP	ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Cumaru do Norte	ASPP	5	2	3	1	0	0
Floresta do Araguaia	ASPP						
Santa Maria das Barreiras	ASPP						
Santana do Araguaia	ASM						
São Félix do Xingu	ASM						
Redenção	ASR Redenção						
Tucumã	ASR Tucumã						
Xinguara	ASR Xinguara						
Conceição do Araguaia	ETS-ASR Redenção						
Pau D'Arco	ASR Redenção						
Ourilândia do Norte	ASR Tucumã						
Rio Maria	ASR Xinguara						
Sapucaia	ASR Xinguara						

Tab. 18 RI Araguaia: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicadores regionais

		RI 1 – Araguaia			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1: Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP		177.1	77.8	254.9	t/d
1.2: Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI		69.5	30.5	100	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		valor ASR	valor AS + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1: População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP		226,100	123,395	349,495	hab.
2.2: Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP		64.7	35.3	100	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1: Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)		21,644,049.03	27,212,858.70	5,568,809.67	R\$
3.2: Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.		100	125.7	25.7	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1: Economia de operação + implementação, regional vs. individual		2,236,117.27	2,458,864.46	222,747.20	R\$/ano
4.2: Economia de operação + implement., % regional vs. individual		100	110.0	10.0	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	15	254.87	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	7	77.8	31	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	8	177.1	69	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	5	17.06		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	2	60.76		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	3	177.06		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	1	25.36		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0		

Tab. 19 RI Araguaia: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

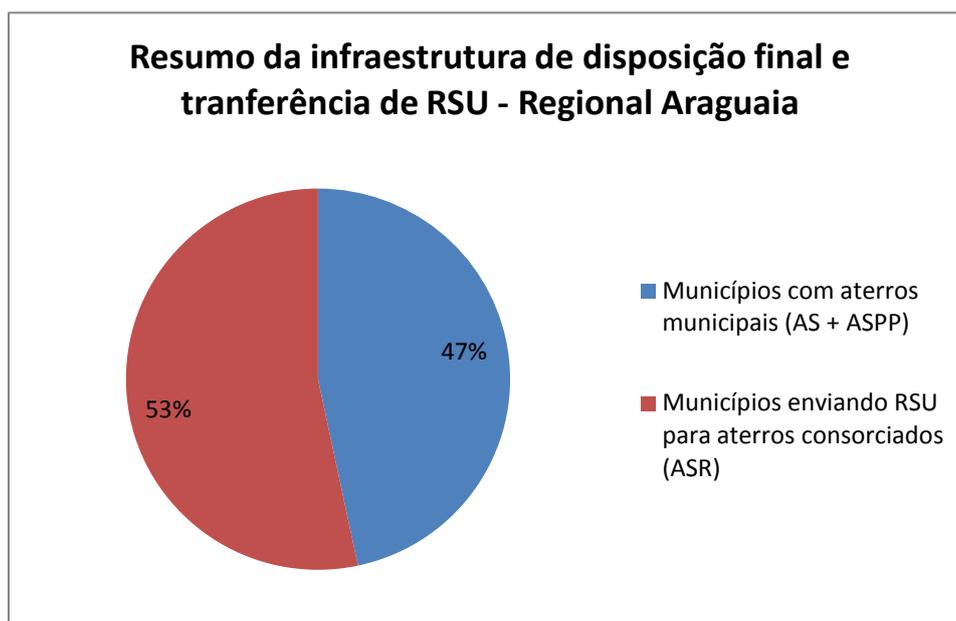


Fig. 14 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

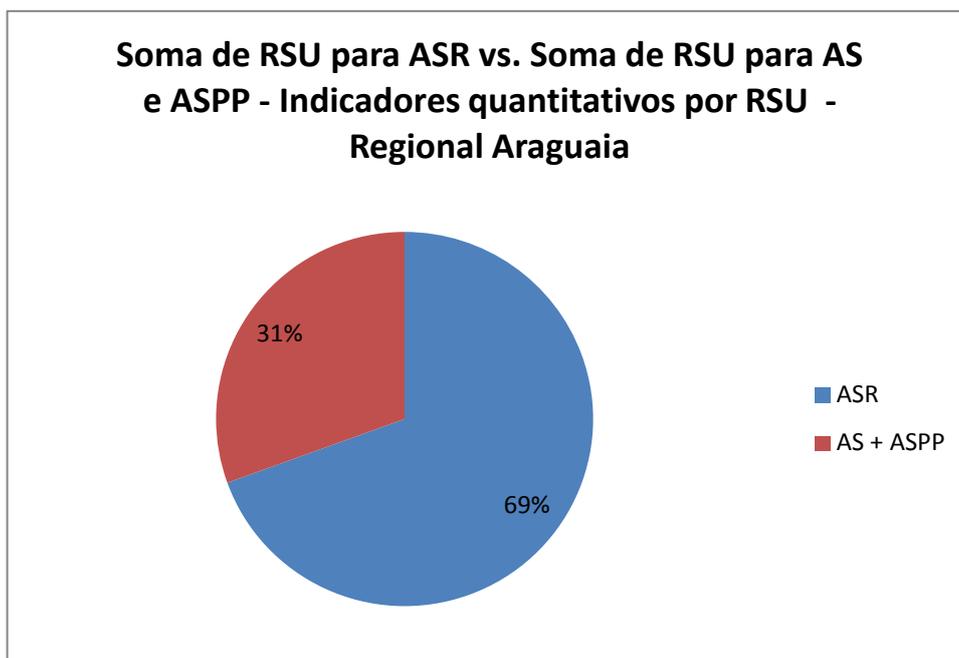


Fig.15 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

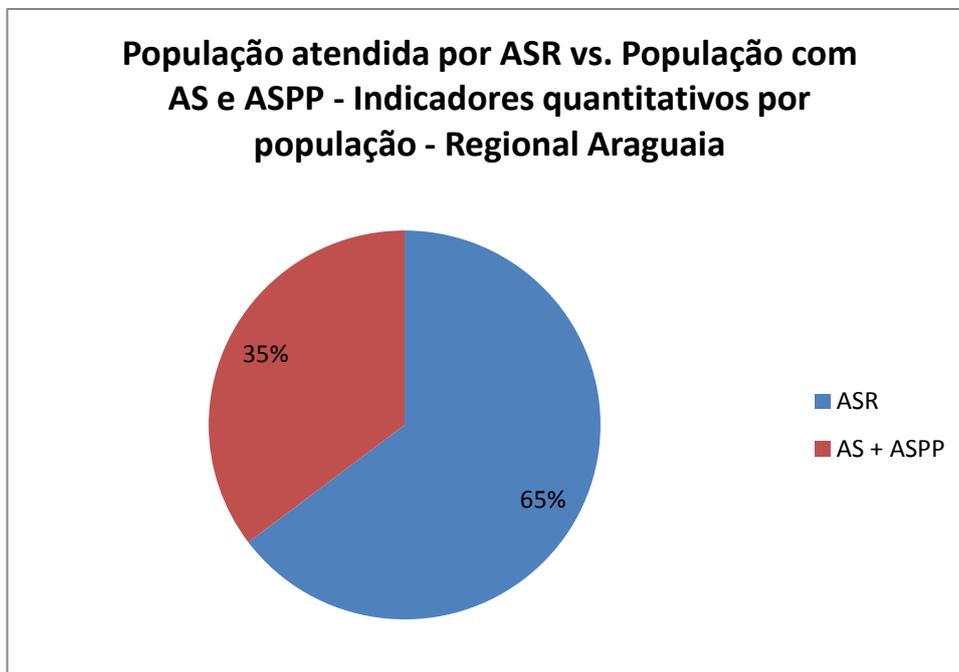


Fig. 16 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

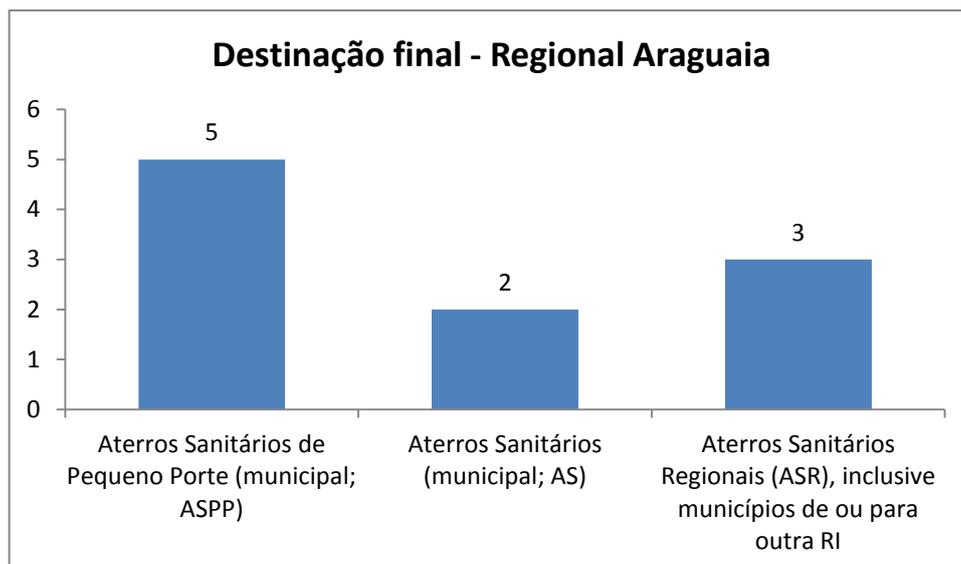


Fig. 17 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

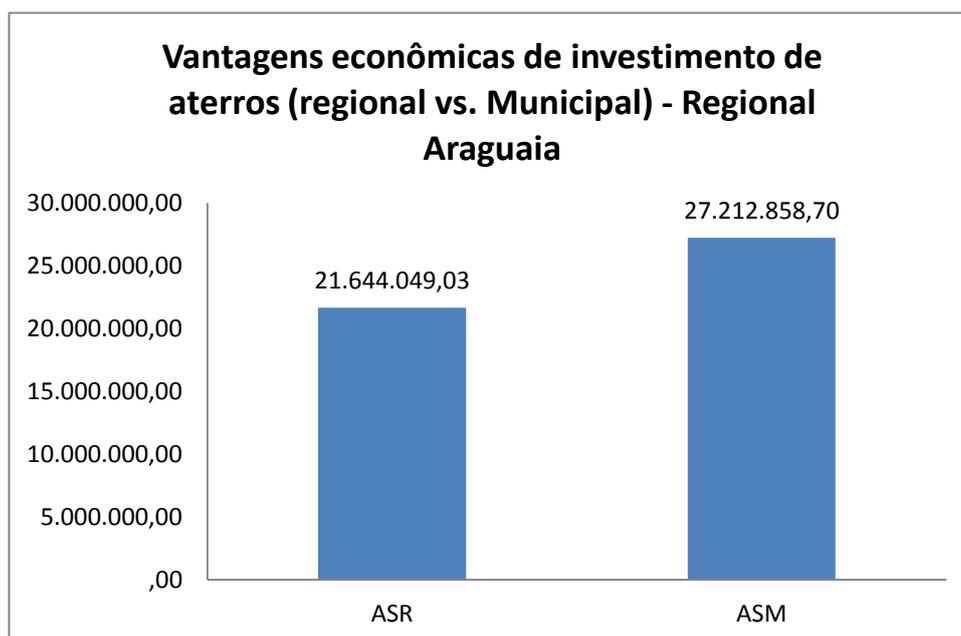


Fig. 18 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

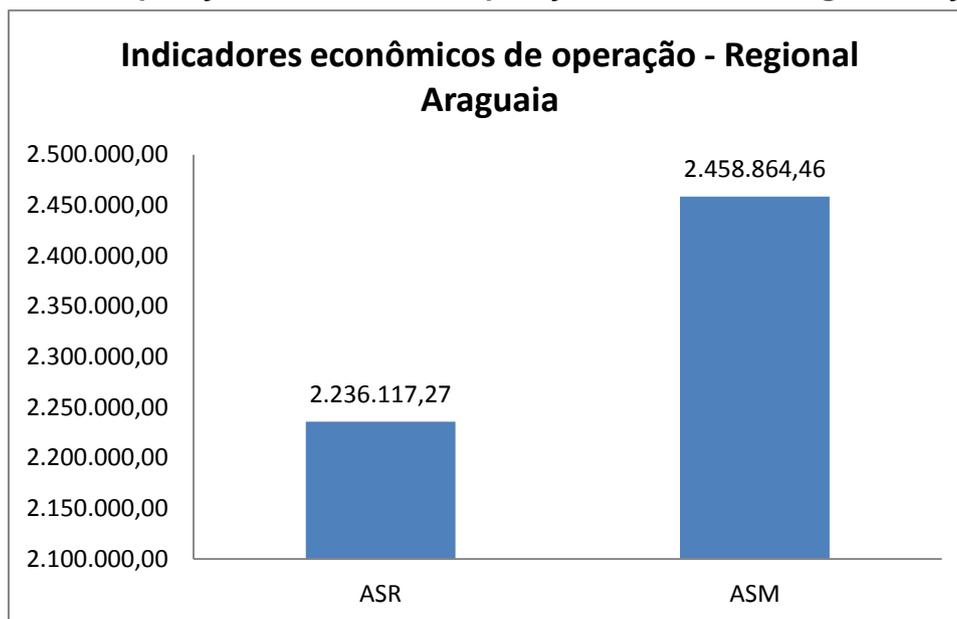
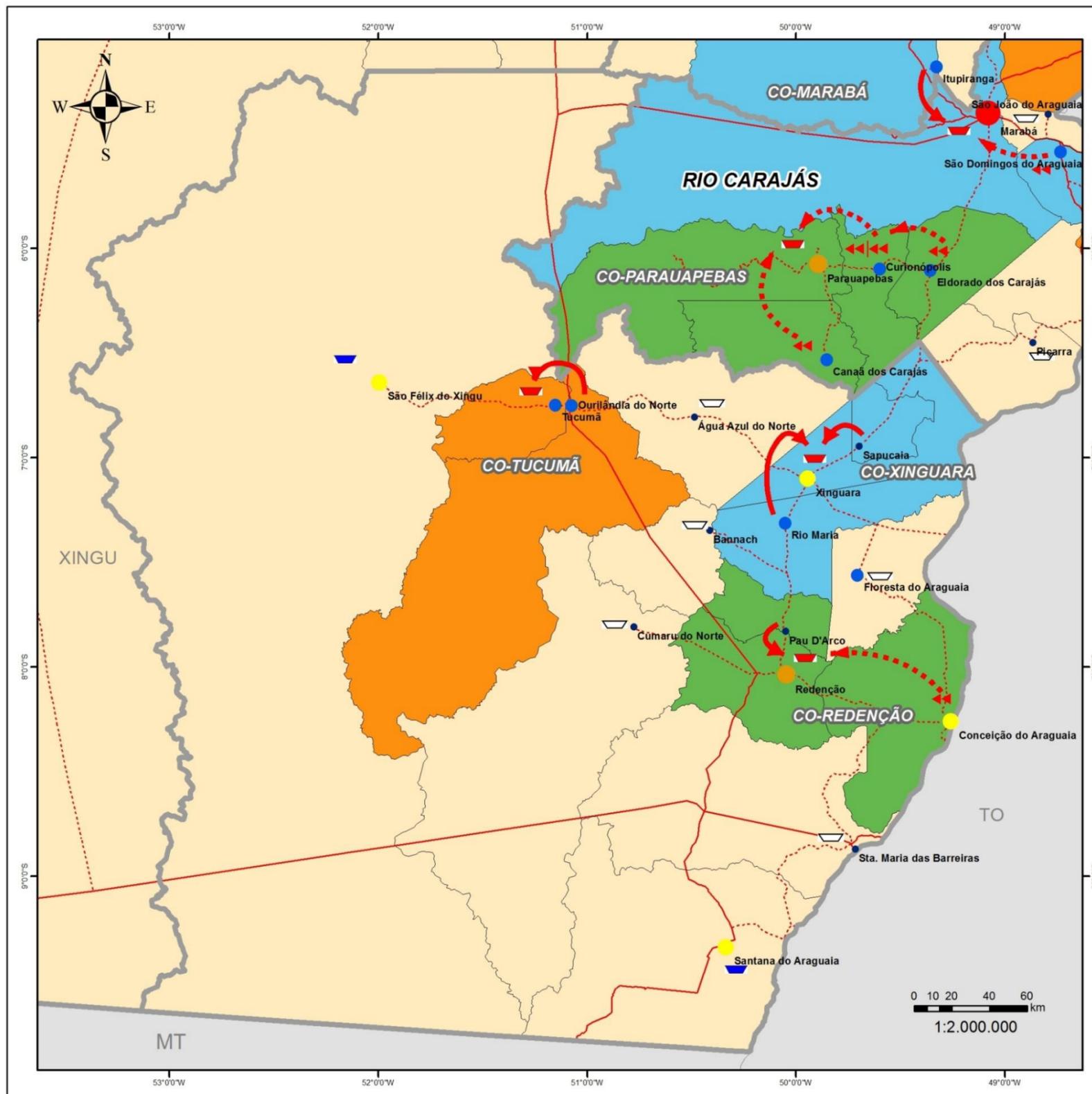


Fig. 19 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI ARAGUAIA

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- ⊕ Limite Municipal
- Rodovia Federal
- - - Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

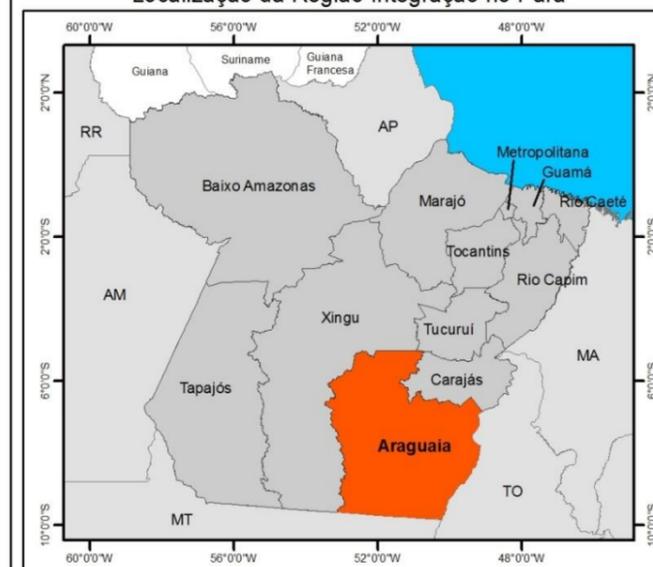


Fig. 20 RI Araguaia: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.2. Região de Integração 2 - Baixo Amazonas

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 2: Baixo Amazonas	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2003) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Santarém	215,790	294,580	269,738	255,185	255,185	0.89	228.0
Alenquer	27,722	52,626	34,653	40,174	34,653	0.65	22.5
Almeirim	19,965	33,614	24,956	26,790	24,956	0.65	16.2
Belterra	2,765	16,318	3,456	9,542	3,456	0.57	2.0
Curuá	6,852	12,254	8,565	9,553	8,565	0.57	4.9
Faro	6,128	8,177	7,660	7,153	7,153	0.57	4.1
Juruti	15,852	47,086	19,815	31,469	19,815	0.65	12.9
Monte Alegre	24,565	55,462	30,706	40,014	30,706	0.65	20.0
Óbidos	25,466	49,333	31,833	37,400	31,833	0.65	20.7
Oriximiná	40,147	62,794	50,184	51,471	50,184	0.65	32.6
Prainha	8,959	29,349	11,199	19,154	11,199	0.57	6.4
Terra Santa	10,335	16,949	12,919	13,642	12,919	0.57	7.4
TOTAL	404,546	678,542			490,623		377.6

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Santarém, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 20 RI Baixo Amazonas: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 2 - Baixo Amazonas	Opção única
	Alenquer	ASM
	Almeirim	ASPP
	Belterra	ASPP
	Curuá	ASPP
	Faro	ASPP
	Juruti	ASPP
	Monte Alegre	ASM
	Óbidos	ET-ASR Oriximiná
	Oriximiná	ASR Oriximiná
Inclui Mojuí dos Campos, atual Aterro Controlado	Prainha	ASPP
	Santarém	ASR
	Terra Santa	ASPP

A partir de 2013, **Mojuí dos Campos** – anteriormente distrito de **Santarém**, foi desmembrado e elevado a município. Nos dados apresentados, a população de Mojuí dos Campos ainda é inclusa na população de Santarém. O novo aterro sanitário de Santarém deve atender aos dois municípios, sendo assim **Aterro Sanitário Regional**.

Tab. 21 RI Baixo Amazonas: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) Fonte: (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 (única) de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Oriximiná	Coletor	-	Coletor	ASR Oriximiná	32.6
Óbidos	Coletor	ET Óbidos	Transfer	ASR Oriximiná	20.7
Soma ASR RI 2-1				ASR Oriximiná	53.3
Santarém	Coletor	-	Coletor	ASR Santarém	
Mojuí dos Campos	Coletor	direto (1)	Coletor	ASR Santarém	
Soma ASR R2-2				ASR Santarém	227.99
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma Edf
t/d	281.3		96.3		377.6
%	75		25		100
(1)	O módulo de transporte entre Santarém e Mojuí dos Campos precisa de verificação de geração de RSU, distâncias e trafegabilidade.				

Tab. 22 RI Baixo Amazonas: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa (única)

RI 2 - Baixo Amazonas	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Almeirim	ASPP						
Belterra	ASPP						
Curuá	ASPP						
Faro	ASPP						
Juruti	ASPP						
Prainha	ASPP						
Terra Santa	ASPP						
Alenquer	ASM						
Monte Alegre	ASM						
Santarém	ASR Santarém						
Oriximiná	ASR Oriximiná						
Óbidos	ETS-ASR Oriximiná						
		7	2	2	1	0	0
<p>A partir de 2013, Mojuí dos Campos – anteriormente distrito de Santarém, foi desmembrado e elevado a município. Nos dados apresentados, a população de Mojuí dos Campos ainda é incluída na população de Santarém. O novo aterro sanitário de Santarém deve atender aos dois municípios, sendo assim Aterro Sanitário Regional.</p>							

Tab. 23 RI Baixo Amazonas: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI **Fonte**:(BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 2 – Baixo Amazonas			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1: Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP		281.3	96.3	377.6	t/d
1.2: Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI		74.5	25.5	100	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1: População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP		337,201	153,421	490,623	hab.
2.2: Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP		68.7	31.3	100	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1: Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)		39,125,392.69	39,863,907.70	738,515.01	R\$
3.2: Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.		100	101.9	1.9	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1: Economia de operação + implementação, regional vs. individual		3,338,399.06	3,375,924.84	37,525.78	R\$/ano
4.2: Economia de operação + implement., % regional vs. individual		100	101.1	1.1	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
Municípios	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	13	377.56	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	9	96.3	25	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	4	281.3	75	
Destino final	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	7	53.78		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	2	42.48		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	2	281.3		
Transferência	Estações de Transferência simples (ETS)	1	20.69		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0		

Tab. 24 RI Baixo Amazonas: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

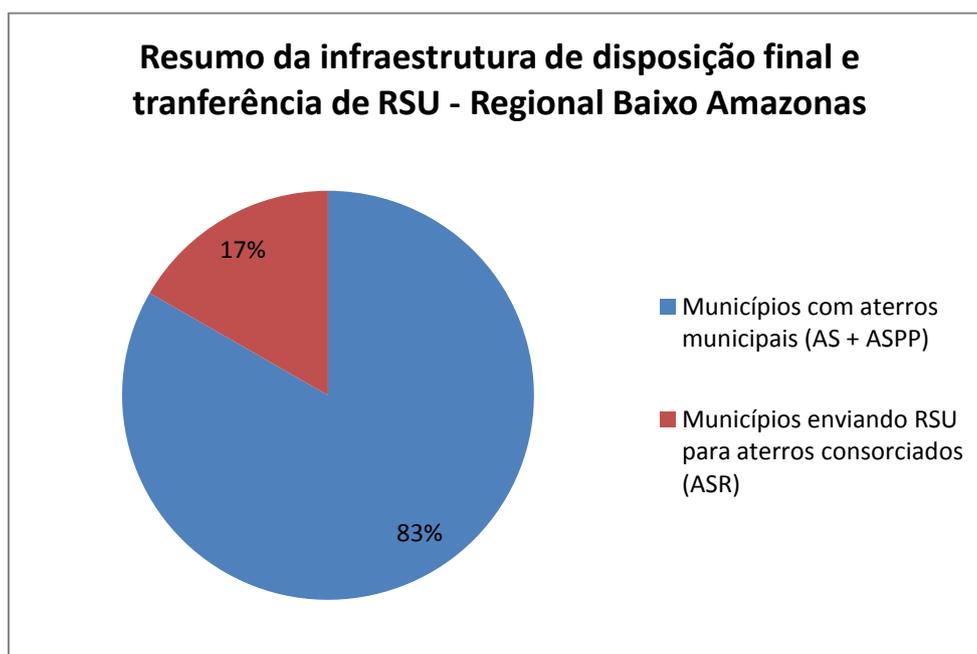


Fig. 21 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

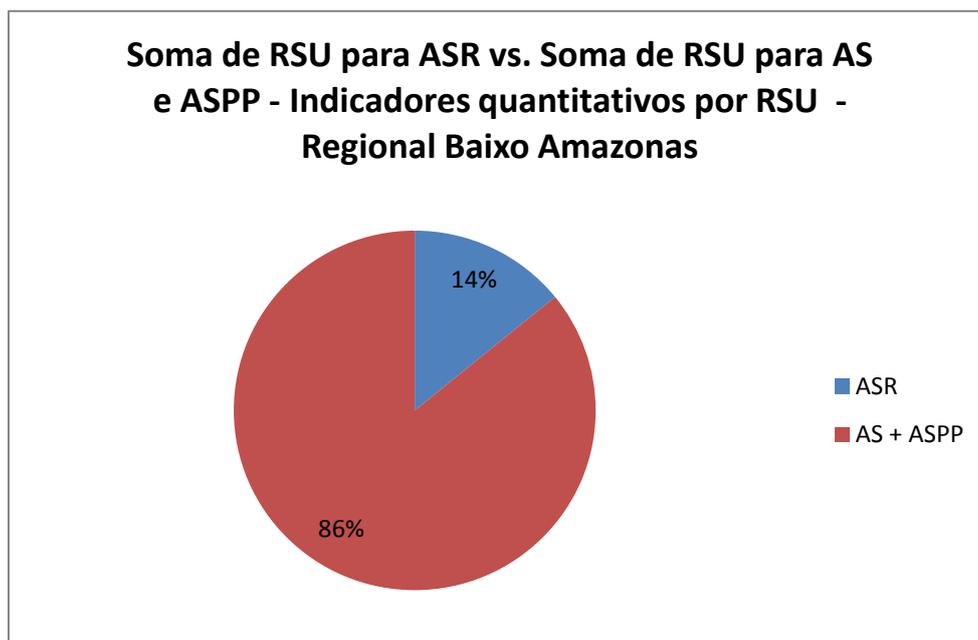


Fig. 22 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

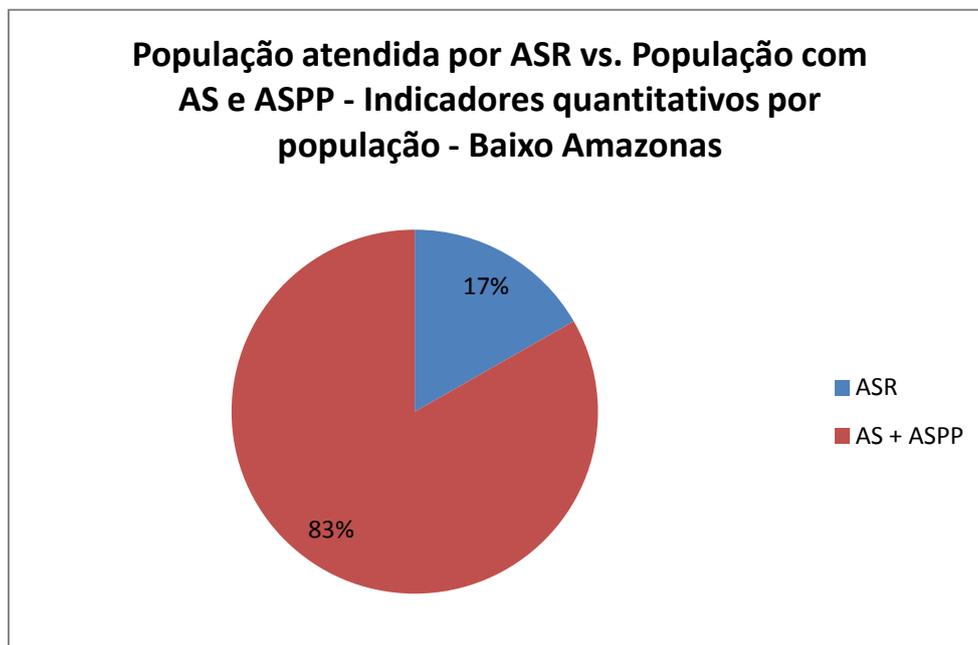


Fig. 23 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

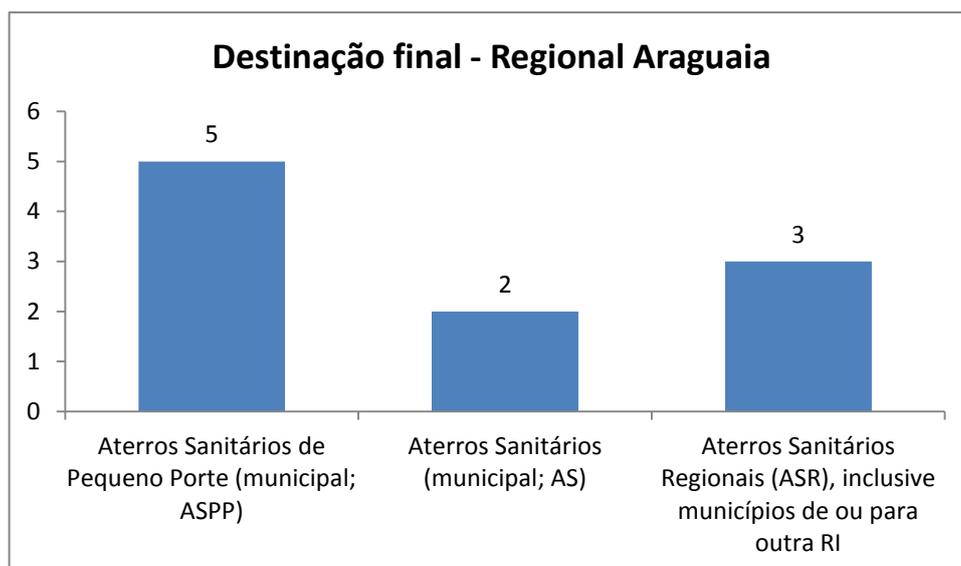


Fig. 24 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

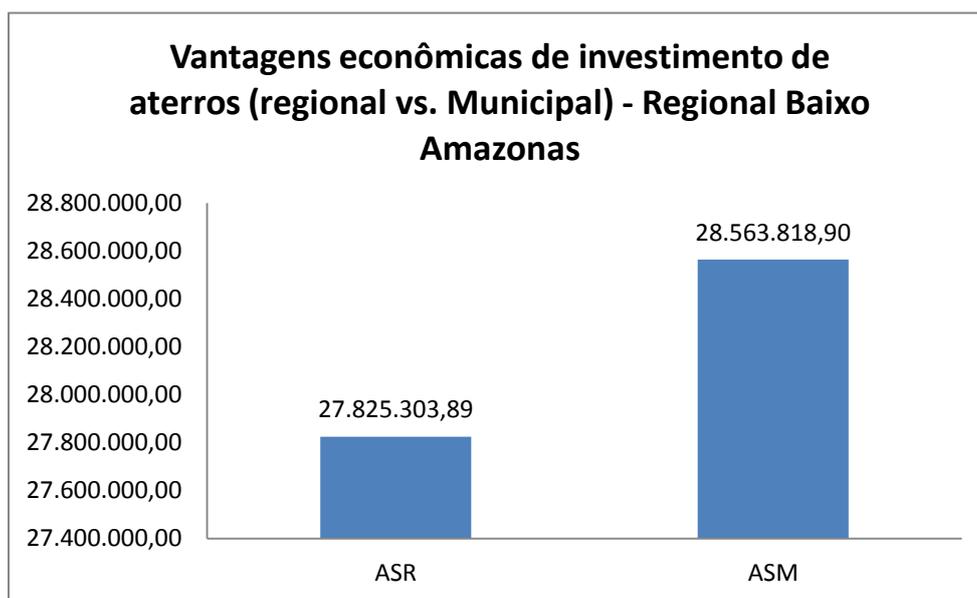
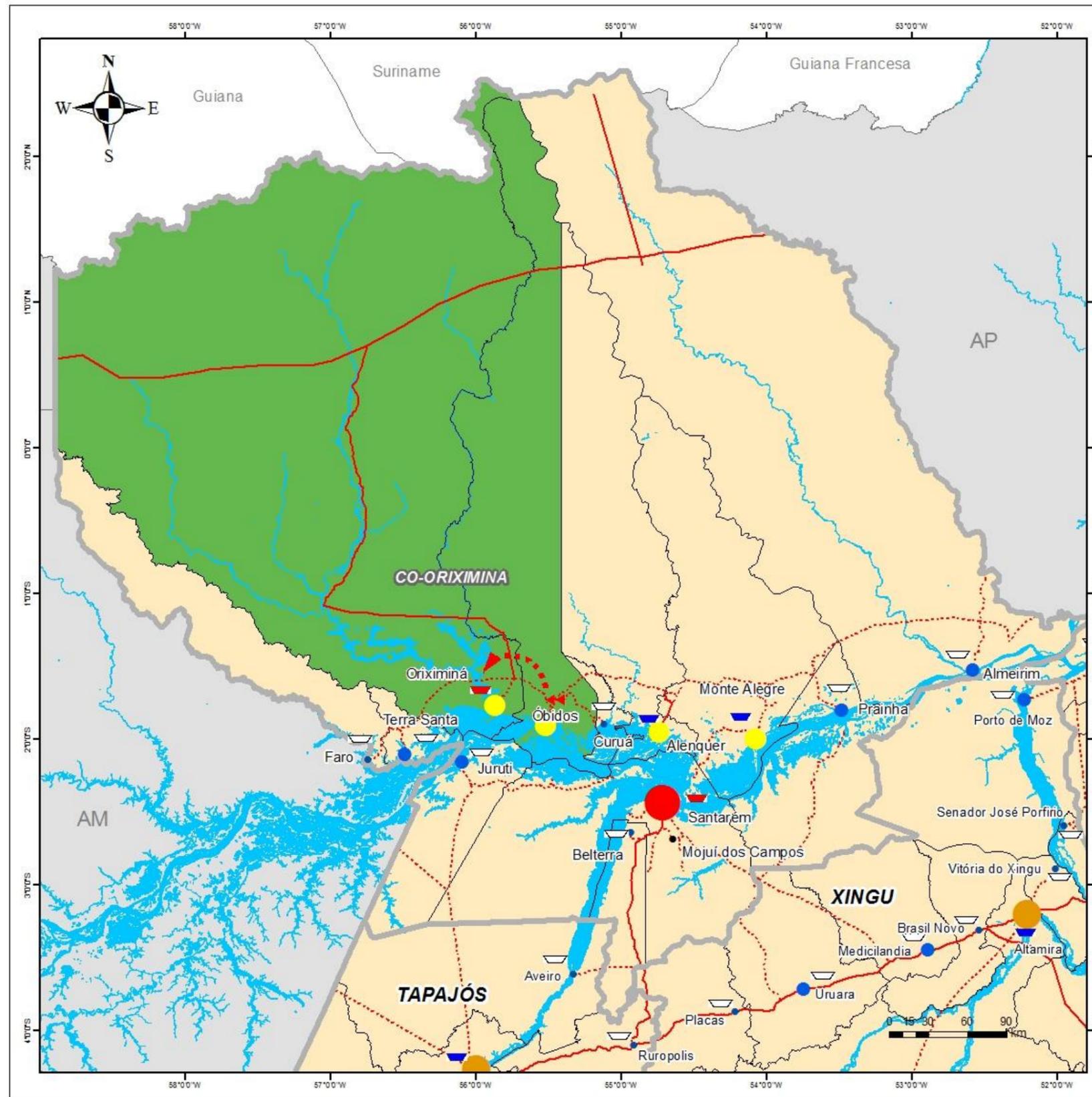


Fig. 25 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização



Fig. 26 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI BAIXO AMAZONAS

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

- Fluxo de RSU**
- ➔ Transporte direto
 - ➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- Rodovia Federal
- - - Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

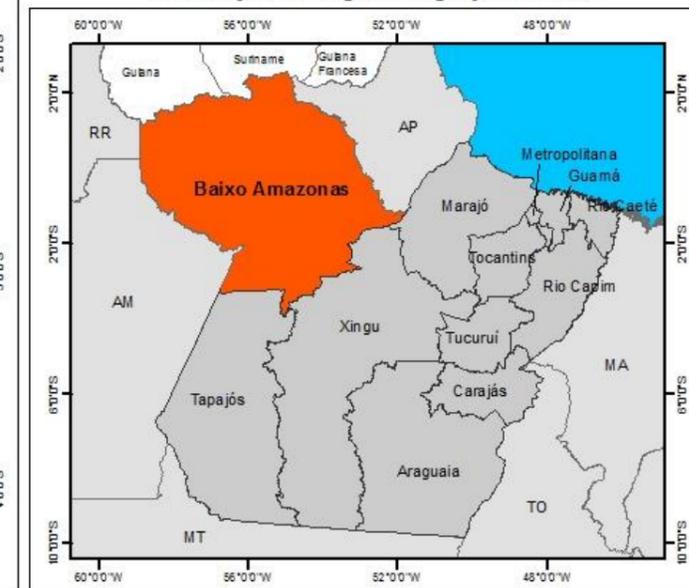


Fig. 27 RI Baixo Amazonas: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.3. Região de Integração 3 – Rio Caeté

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 3: Rio Caeté	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Bragança	72,621	113,227	90,776	92,924	90,776	1.50	136.5
Augusto Corrêa	18,240	40,497	22,800	29,369	22,800	0.65	14.8
Bonito	3,827	13,630	4,784	8,729	4,784	0.57	2.7
Cachoeira do Piriá	5,532	26,484	6,915	16,008	6,915	0.57	3.9
Capanema	50,732	63,639	63,415	57,186	57,186	0.69	39.5
Nova Timboteua	5,520	13,670	6,900	9,595	6,900	0.57	3.9
Peixe-Boi	4,169	7,854	5,211	6,012	5,211	0.57	3.0
Primavera	6,391	10,268	7,989	8,330	7,989	0.57	4.6
Quatipuru	5,313	12,411	6,641	8,862	6,641	0.57	3.8
Salinópolis	33,391	37,421	41,739	35,406	35,406	0.65	23.0
Santa Luzia do Pará	8,693	19,424	10,866	14,059	10,866	0.57	6.2
Santarém Novo	1,809	6,141	2,261	3,975	2,261	0.57	1.3
São João de Pirabas	10,487	20,647	13,109	15,567	13,109	0.57	7.5
Tracuateua	7,256	27,455	9,070	17,356	9,070	0.57	5.2
Viséu	18,397	56,716	22,996	37,557	22,996	0.65	14.9
TOTAL	252,378	469,484			302,910		270.8

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Bragança, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 25 RI Rio Caeté: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 3 - Rio Caeté	Opção única
	Augusto Corrêa	ASR Bragança
	Bonito	ASR Capanema
	Bragança	ASR Bragança
	Cachoeira do Piriá	ASPP
	Capanema	ASR Capanema
	Nova Timboteua	ASR Capanema
	Peixe-Boi	ASR Capanema
	Primavera	ASR Capanema
	Quatipuru	ASPP
AS implantado	Salinópolis	ASR Salinópolis
	Santa Luzia do Pará	ASPP
	Santarém Novo	ASPP
	São João de Pirabas	ASR Salinópolis
	Tracuateua	ASR Bragança
	Viséu	ETS-ASR Bragança

Tab. 26 RI Rio Caeté: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 (única) de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU (urb)
Bragança	Coletor	-	Coletor	ASR Bragança	136.5
Augusto Corrêa	Coletor	direto	Coletor	ASR Bragança	14.8
Tracuateua	Coletor	direto	Coletor	ASR Bragança	5.2
Viseu	Coletor	ETS Viseu	Transfer	ASR Bragança	14.9
Soma ASR RI 3-1	ASR Bragança				171.4
Capanema	Coletor	-	Coletor	ASR Capanema	39.5
Bonito	Coletor	direto	Coletor	ASR Capanema	2.7
Nova Timboteua	Coletor	direto	Coletor	ASR Capanema	3.9
Peixe-Boi	Coletor	direto	Coletor	ASR Capanema	3.0
Primavera	Coletor	direto	Coletor	ASR Capanema	4.6
Soma ASR RI 3-2	ASR Capanema				53.6
Salinópolis	Coletor	-	Coletor	ASR Salinópolis	23.0
São João de Pirabas	Coletor	direto	Coletor	ASR Salinópolis	7.5
Soma ASR RI 3-3	ASR Salinópolis				30.5
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	255.6		15.2		270.8
%	94		6		100

Tab. 27 RI Rio Caeté: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa (opção única)

RI 3 - Rio Caeté	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Cachoeira do Piriá	ASPP	4	0	3	1	0	0
Quatipuru	ASPP						
Santa Luzia do Pará	ASPP						
Santarém Novo	ASPP						
Bragança	ASR Bragança						
Capanema	ASR Capanema						
Salinópolis	ASR Salinópolis						
Viseu	ET-ASR Bragança						
Augusto Corrêa	ASR Bragança						
Tracuateua	ASR Bragança						
Bonito	ASR Capanema						
Nova Timboteua	ASR Capanema						
Peixe-Boi	ASR Capanema						
Primavera	ASR Capanema						
São João de Pirabas	ASR Salinópolis						

Tab. 28 RI Rio Caeté: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 3 – Caeté			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	255.6	15.2	270.8	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	94.4	5.6	100	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	276,227	26,684	302,910	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	91.2	8.8	100	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	19,236,938.37	27,790,653.09	8,553,714.72	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100	144.5	44.5	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	3,112,105.97	3,668,046.05	555,940.08	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100	117.9	17.9	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	15	270.78	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	4	15.2	6	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	11	255.6	94	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	4	15.21		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	0	0		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	3	255.57		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	1	14.95		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0		

Tab. 29 RI Rio Caeté: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

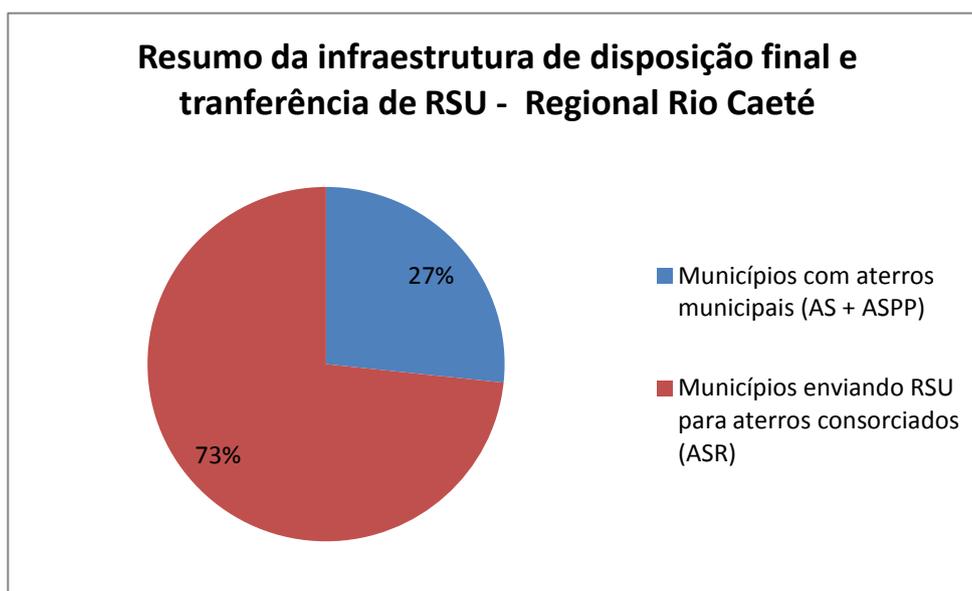


Fig. 28 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

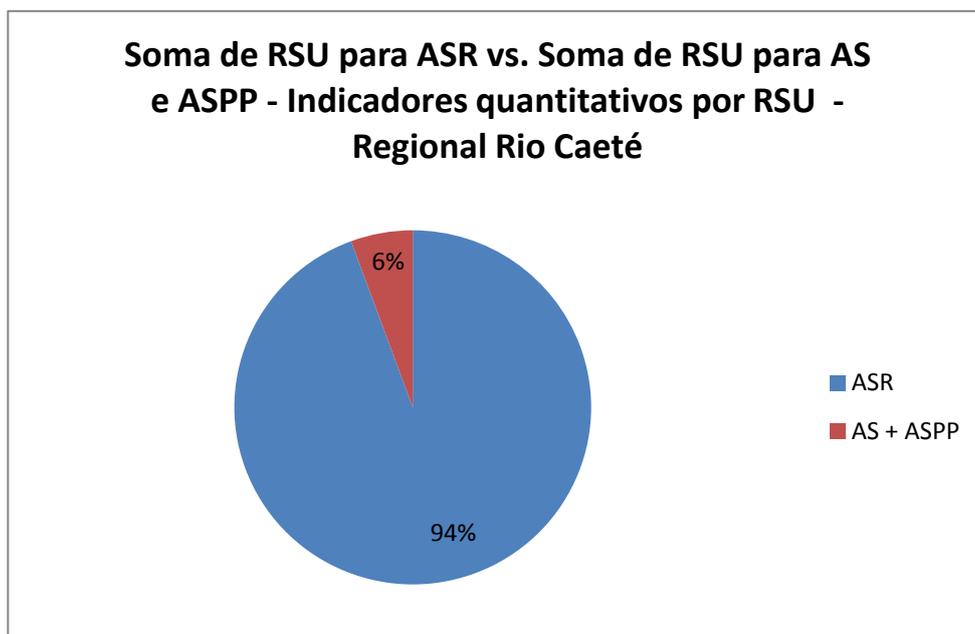


Fig. 29 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

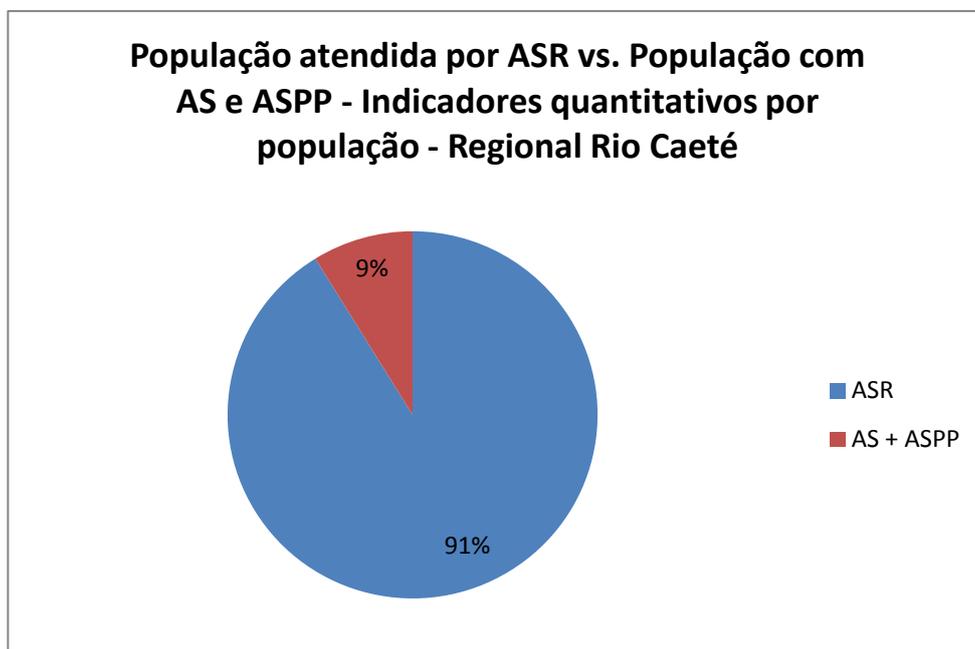


Fig. 30 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

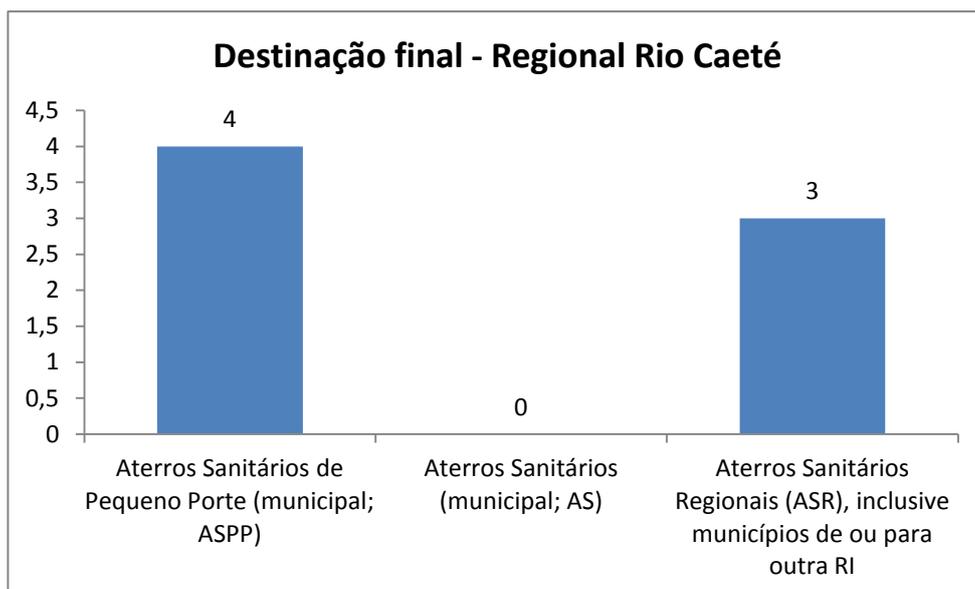


Fig. 31 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

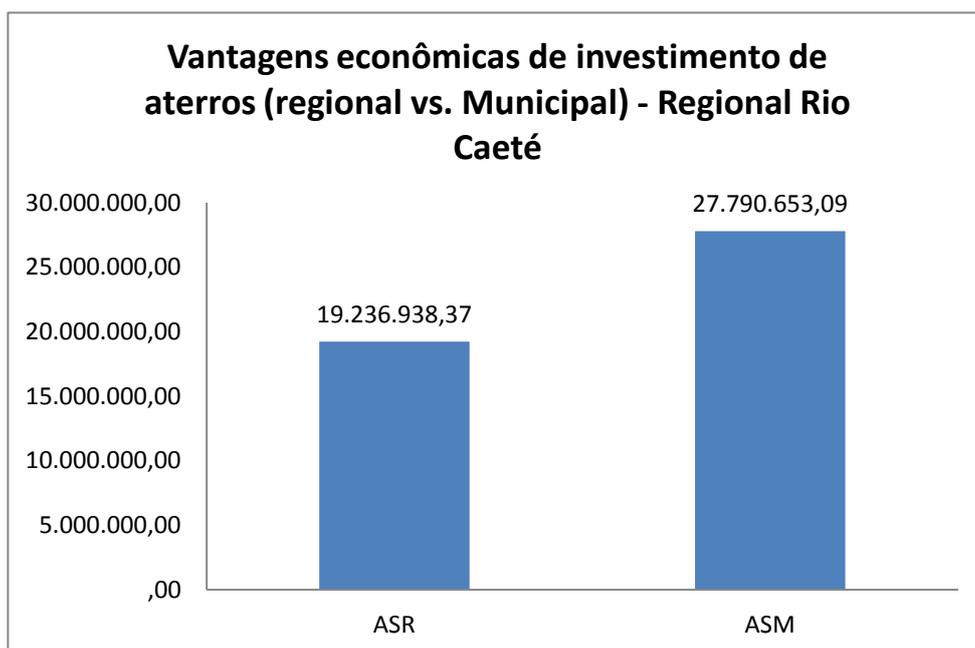


Fig. 32 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

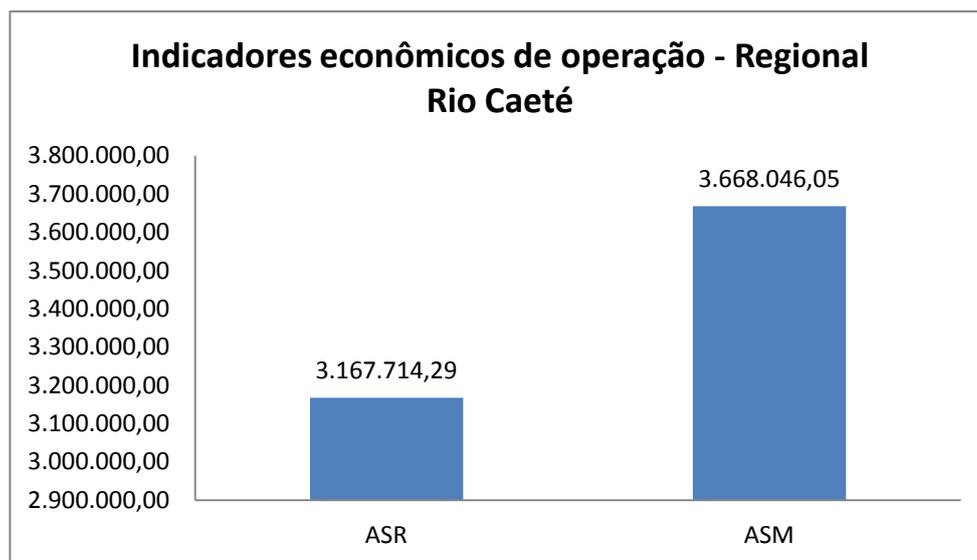
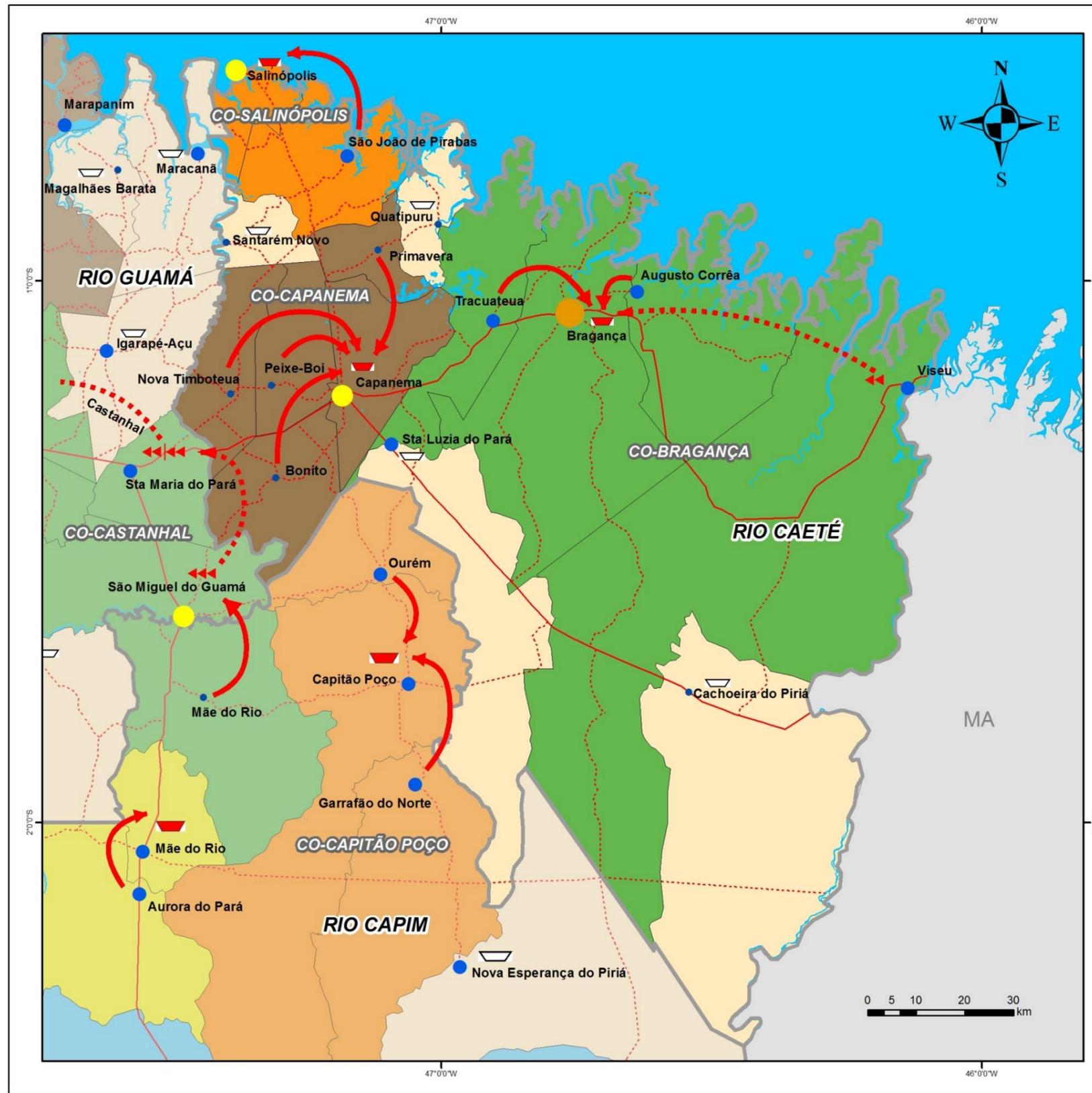


Fig. 33: RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI RIO CAETÉ

- Legenda**
- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d
- Fluxo de RSU**
- ➔ Transporte direto
 - ➔➔ Transferência Longa Distância

- Infraestrutura para Disposição Final**
- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
 - ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
 - ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
 - ⚡ Estação de Transferência Simples
 - ⚡ Estação de Transferência Regional
 - ⚡ Estação de Transferência Intermediária

- Conversões Cartográficas**
- 🌊 Hidrografia
 - ▭ Limite Municipal
 - Rodovia Federal
 - ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

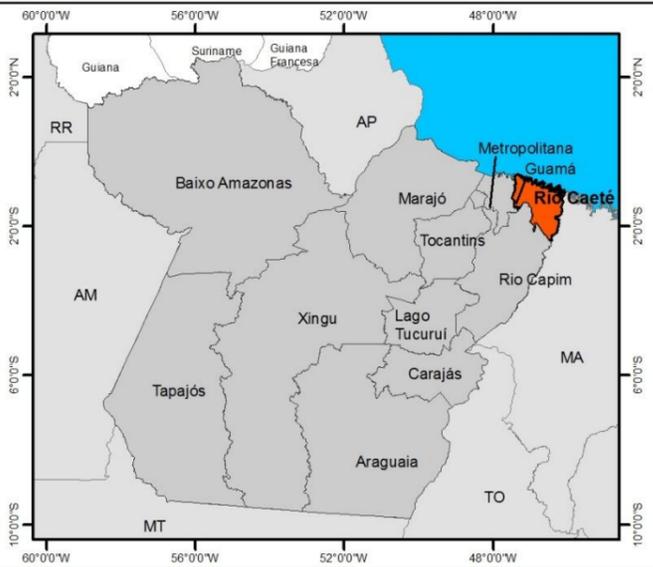


Fig. 34 RI Rio Caeté : configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.4. Região de Integração 4 - Tapajós

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 4: Tapajós	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Itaituba	70,682	97,493	88,353	84,088	84,088	1.03	86.3
Aveiro	3,179	15,849	3,974	9,514	3,974	0.57	2.3
Jacareacanga	4,930	14,103	6,163	9,517	6,163	0.57	3.5
Novo Progresso	17,717	25,124	22,146	21,421	21,421	0.65	13.9
Rurópolis	15,273	40,087	19,091	27,680	19,091	0.65	12.4
Trairão	5,679	16,875	7,099	11,277	7,099	0.57	4.0
TOTAL	117,460	209,531			141,834.3		122.5

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Itaituba, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 30 RI Tapajós: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 4 - Tapajós	Opção única
	Aveiro	ASPP
	Itaituba	ASM
	Jacareacanga	ASPP
	Novo Progresso	ASPP
	Rurópolis	ASPP
	Trairão	ASPP

Tab. 31 RI Tapajós: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 (única) de configuração regional (ASR)

Não há viabilidade de operação regionalizada com logística por rodovia.

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa (única)

RI 4 - Tapajós	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Aveiro	ASPP	5	1	0	0	0	0
Jacareacanga	ASPP						
Novo Progresso	ASPP						
Rurópolis	ASPP						
Trairão	ASPP						
Itaituba	ASM						

Tab. 32 RI Tapajós: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 4 – Tapajós			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	0.0	122.5	122.5	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	0.0	100.0	100	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	0.0	141,834	141,834	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	0.0	100.0	100	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	0.0	13,220,754.40	.00	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100	100	100	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	0.0	1,635,110.04	.00	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100	100	100	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	6	122.49	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	6	122.5	100	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	0	0.0	0	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	5	36.16		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	1	86.33		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	0	0		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	0	0		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0		

Tab. 33 RI Tapajós: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

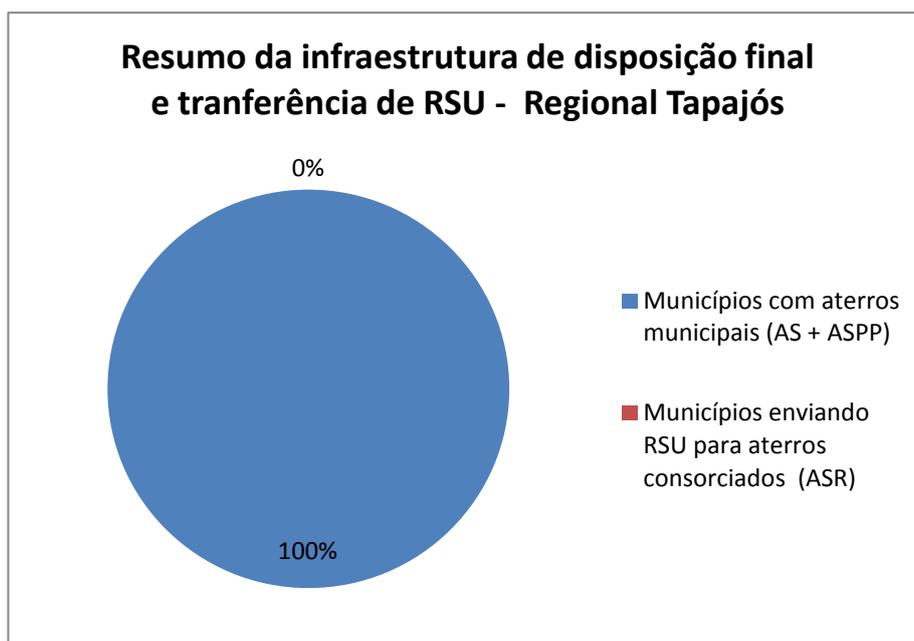


Fig. 35: RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)



Fig. 36: RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

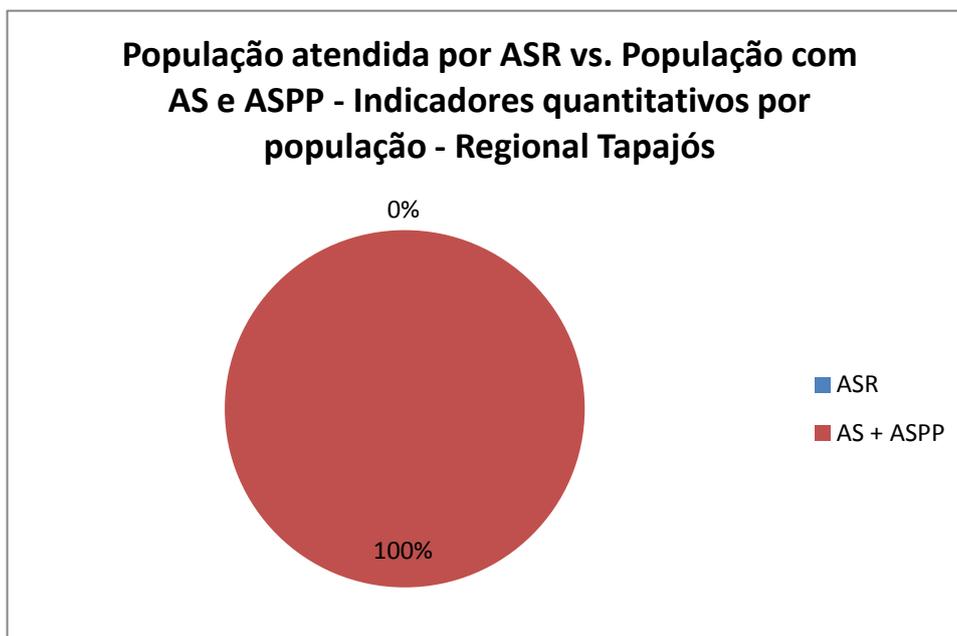


Fig. 37 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

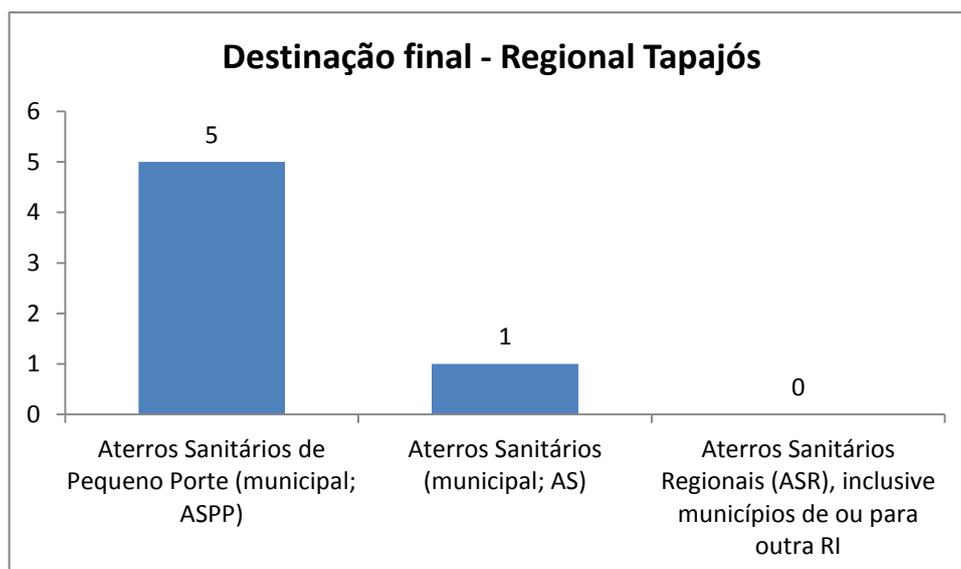


Fig. 38 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

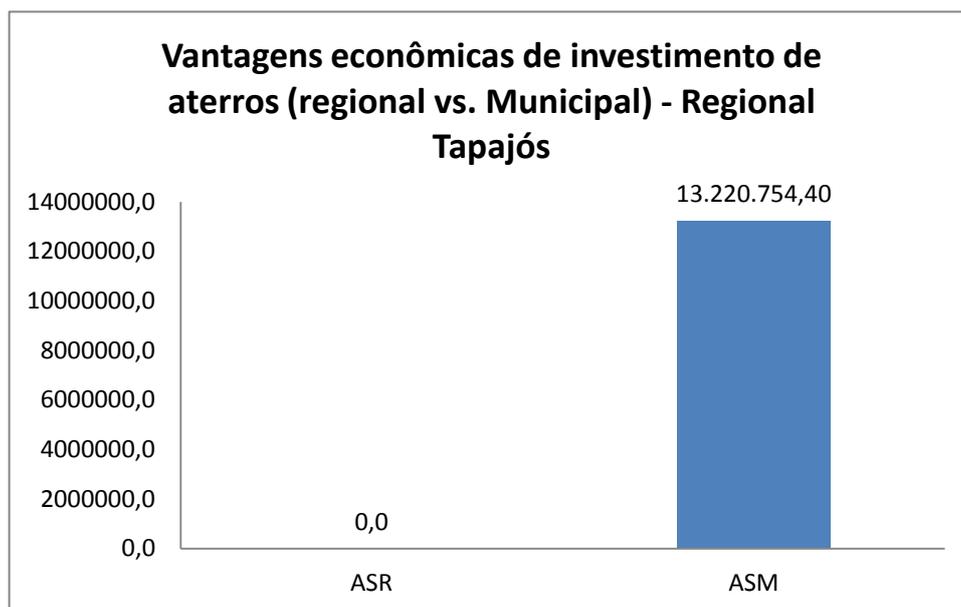


Fig. 39 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

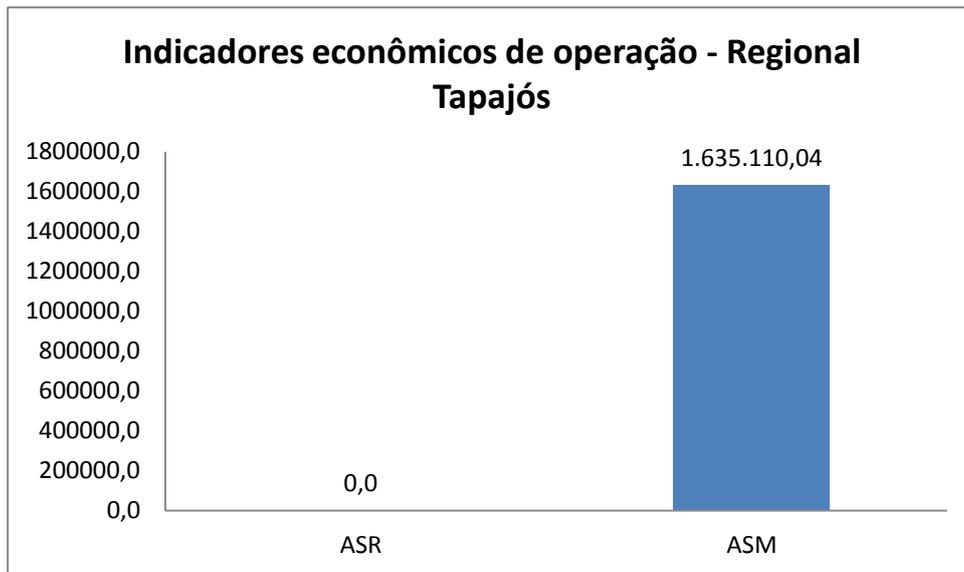
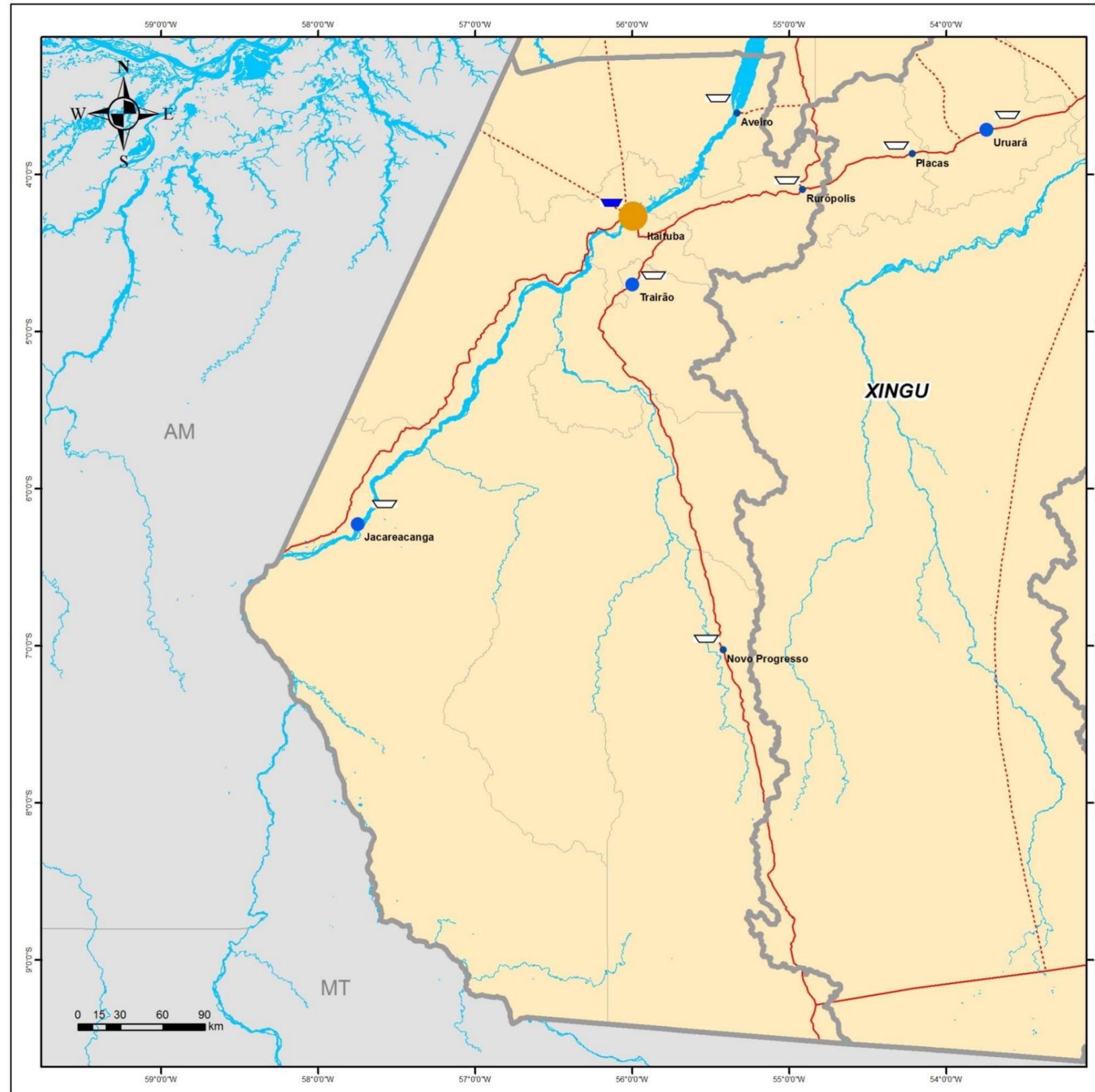


Fig. 40 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI TAPAJÓS**

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- 📏 Limite Municipal
- 🛣 Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

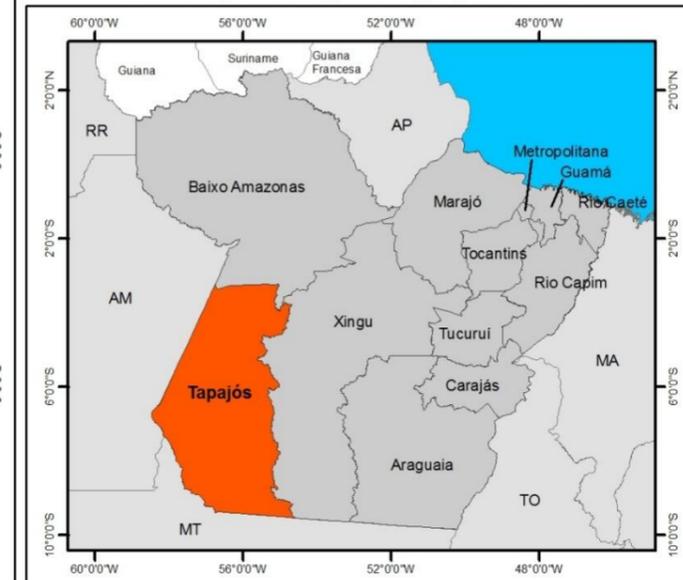


Fig. 41 RI Tapajós: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.5. Região de Integração 5 – Carajás

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 5: Carajás	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	População Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Marabá	186,270	233,669	232,838	209,970	209,970	1.27	267.5
Bom Jesus do Tocantins	8,158	15,298	10,198	11,728	10,198	0.57	5.8
Brejo Grande do Araguaia	4,308	7,317	5,385	5,813	5,385	0.57	3.1
Canaã dos Carajás	20,727	26,716	25,909	23,722	23,722	0.65	15.4
Curionópolis	12,530	18,288	15,663	15,409	15,409	0.57	8.8
Eldorado dos Carajás	16,578	31,786	20,723	24,182	20,723	0.65	13.5
Palestina do Pará	4,546	7,475	5,683	6,011	5,683	0.57	3.2
Parauapebas	138,690	153,908	173,363	146,299	146,299	0.79	115.6
Piçarra	3,581	12,697	4,476	8,139	4,476	0.57	2.6
São Domingos do Araguaia	15,254	23,130	19,068	19,192	19,068	0.65	12.4
São Geraldo do Araguaia	13,590	25,587	16,988	19,589	19,589	0.57	11.2
São João do Araguaia	2,586	13,155	3,233	7,871	3,233	0.57	1.8
TOTAL	426,818	569,026			483,751		460.8

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Marabá, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 34 RI Carajás: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 5 - Carajás	Opção 1 ASR + ETS	Opção 2 ASR + ETS + ETI
	Bom Jesus do Tocantins	ASR Bom Jesus	ASR Bom Jesus
	Brejo Grande do Araguaia	ASR Palestina	ASR Palestina
rodovia?	Canaã dos Carajás	ASPP	ETS Canaã Carajás
	Curionópolis	ASR Parauapebas	ETI Curionópolis
	Eldorado dos Carajás	ETS Eldorado	ETS Eldorado
AS projetado	Marabá	ASR Marabá	ASR Marabá
	Palestina do Pará	ASR Palestina	ASR Palestina
AS partic. Impl.	Parauapebas	ASR Parauapebas	ASR Parauapebas
	Piçarra	ASPP	ASPP
	S. Domingos do Araguaia	ETS-ASR Marabá	ETS-ASR Marabá
	São Geraldo do Araguaia	ASPP	ASPP
	São João do Araguaia	ASPP	ASPP
	Itupiranga/ RI Lg Tucuruí	ETS-ASR Marabá	ETS-ASR Marabá
	Abel Figueiredo/ RI Rio Capim	ASR Bom Jesus	ASR Bom Jesus

Tab. 35 RI Carajás: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU (urb)
Marabá	Coletor	-	Coletor	ASR Marabá	267.5
S. Domingos do Araguaia	Coletor	ETS S. Domingos	Transfer	ASR Marabá	12.4
Itupiranga/RI Lago Tucuruí	Coletor	ETS Itupiranga	Transfer	ASR Marabá	16.6
Soma ASR RI 5-1				ASR Marabá	296.5
Parauapebas	Coletor	-	Coletor	ASR Parauapebas	115.6
Curionópolis	Coletor	direto	Coletor	ASR Parauapebas	8.78
Eldorado dos Carajás	Coletor	ETS Eldorado	Transfer	ASR Parauapebas	13.47
Soma ASR RI 5-2				ASR Parauapebas	137.8
Bom Jesus do Tocantins	Coletor	-	Coletor	ASR Bom Jesus	5.8
Abel Figueiredo	Coletor	direto	Coletor	ASR Bom Jesus	3.7
Soma ASR RI 5-3				ASR Bom Jesus	9.5
Palestina do Pará	Coletor	-	Coletor	ASR Palestina	3.2
Brejo Grande do Araguaia	Coletor	direto	Coletor	ASR Palestina	3.1
Soma ASR RI 5-4				ASR Palestina	6.3
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma Edf
t/d	450.1		31.0		481.1
%	94		6		100

Tab. 36 RI Carajás: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Dest. Intermed. 1	Veículo	Dest. Intermed. 2	Veículo	Destino Final	RSU	
Marabá	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Marabá	267.5	
S. Domingos do Araguaia	Coletor	ETS S. Domingos			Transfer	ASR Marabá	12.4	
Itupiranga/RI Tucuruí	Coletor	ET Itupiranga			Transfer	ASR Marabá	35.3	
Soma ASR RI 5-1							ASR Marabá	315.2
Parauapebas	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Parauapebas	115.6	
Canaã dos Carajás	Coletor	ET Canaã Carajás	Transfer	-	Transfer	ASR Parauapebas	15.42	
Curionópolis	Coletor	ETP Curionópolis	Transfer	-	Transfer	ASR Parauapebas	8.78	
Eldorado dos Carajás	Coletor	ET Eldorado	Transfer	ETP Curionópolis	Transfer	ASR Parauapebas	13.47	
Soma ASR RI 5-2							ASR Parauapebas	131.0
Bom Jesus do Tocantins	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Bom Jesus	5.81	
Abel Figueiredo	Coletor	direto	Coletor		Coletor	ASR Bom Jesus	3.65	
Soma ASR RI 5-3							ASR Bom Jesus	9.5
Palestina do Pará	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Palestina	3.24	
Brejo Grande do Araguaia	Coletor	direto	Coletor		Coletor	ASR Palestina	3.07	
Soma ASR RI 5-4							ASR Palestina	6.3
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma Edf			
t/d	462.0		15.6		477.6			
%	97		3		100			

Tab. 37 RI Carajás: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 5 - Carajás	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Piçarra	ASPP	3	0	4	4	0	1
São Geraldo do Araguaia	ASPP						
São João do Araguaia	ASPP						
Bom Jesus do Tocantins	ASR Bom Jesus						
Marabá	ASR Marabá						
Palestina do Pará	ASR Palestina						
Parauapebas	ASR Parauapebas						
S. Domingos do Araguaia	ETS-ASR Marabá						
Itupiranga/ RI Lg Tucuruí	ETS-ASR Marabá						
Canaã dos Carajás	ETS Canaã dos Carajás						
Eldorado dos Carajás	ETS Eldorado						
Curionópolis	ETI Curionópolis						
Brejo Grande do Araguaia	ASR Palestina						
Abel Figueiredo/ RI Rio Capim	ASR Bom Jesus						

Tab. 38 RI Carajás: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 5 – Carajás			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	450.1	31.0	481.1	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	93.6	6.4	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	464,752	51,019	515,771	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	90.1	9.9	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	22,957,065.31	27,771,310.33	4,814,245.02	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	121.0	21.0	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	4,518,639.60	5,275,505.06	756,865.46	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	116.7	16.7	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	14	481.1	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	4	31.0	6	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	10	450.1	94	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	4	31.0		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	0	0.0		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	4	450.1		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	3	42.5		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	1	8.8		

Tab. 39 RI Carajás: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

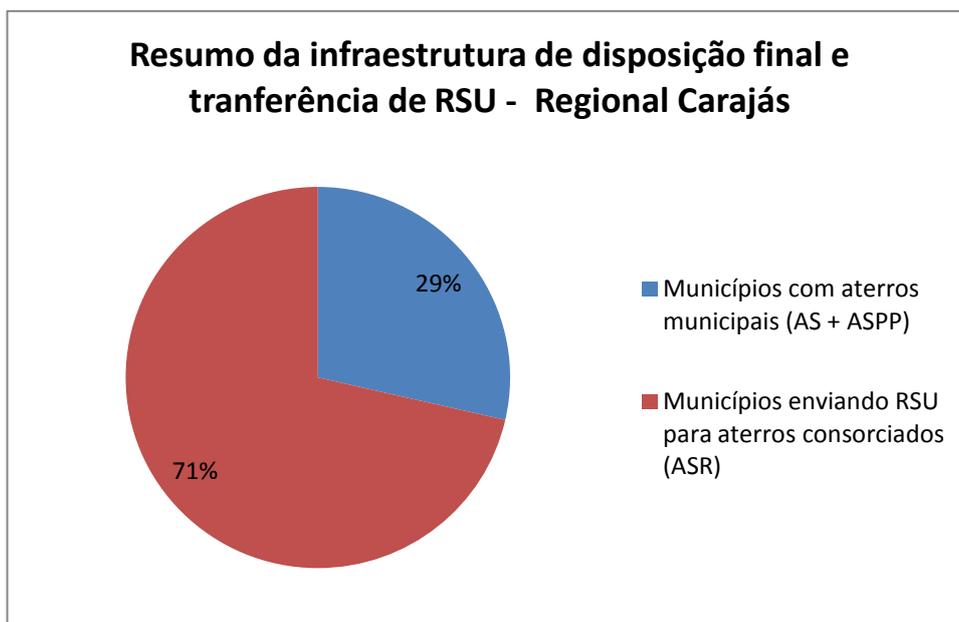


Fig. 42: RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

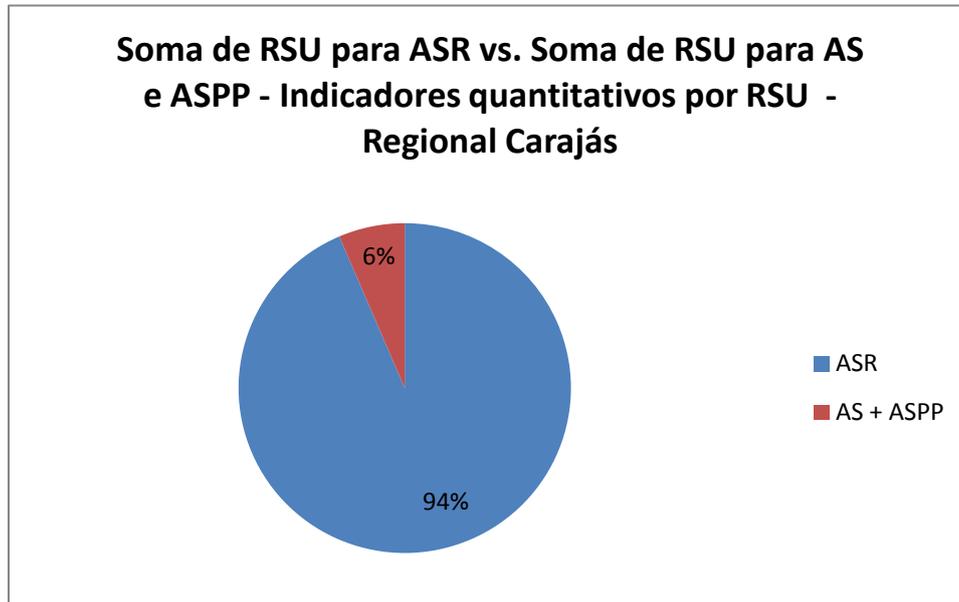


Fig. 43: RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

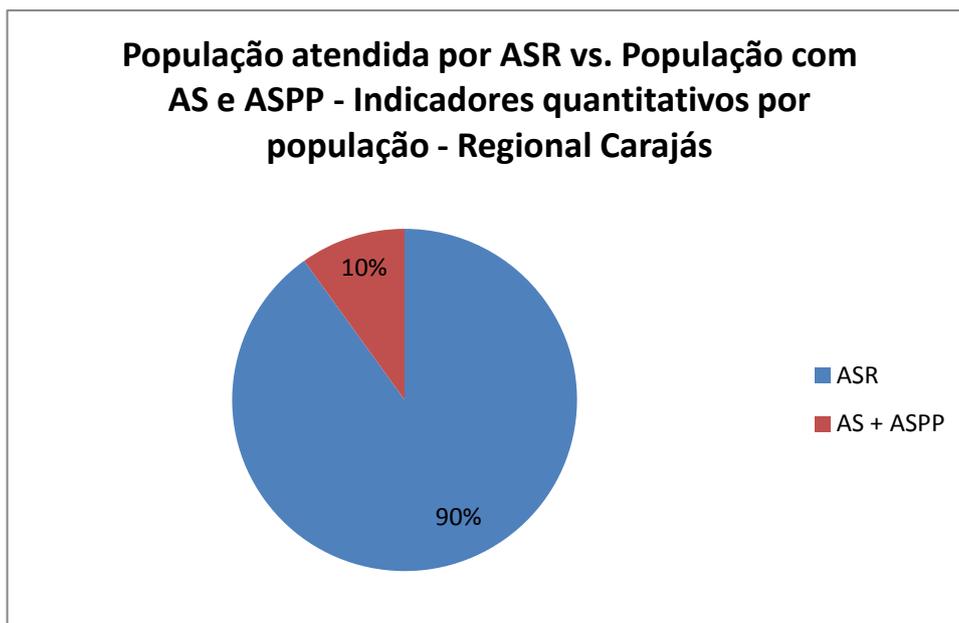


Fig. 44 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

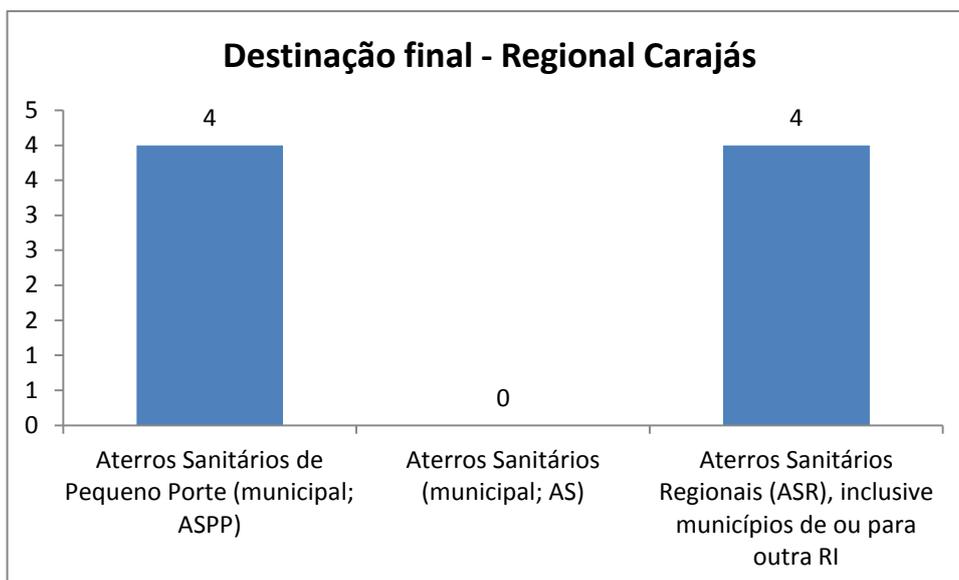


Fig. 45 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

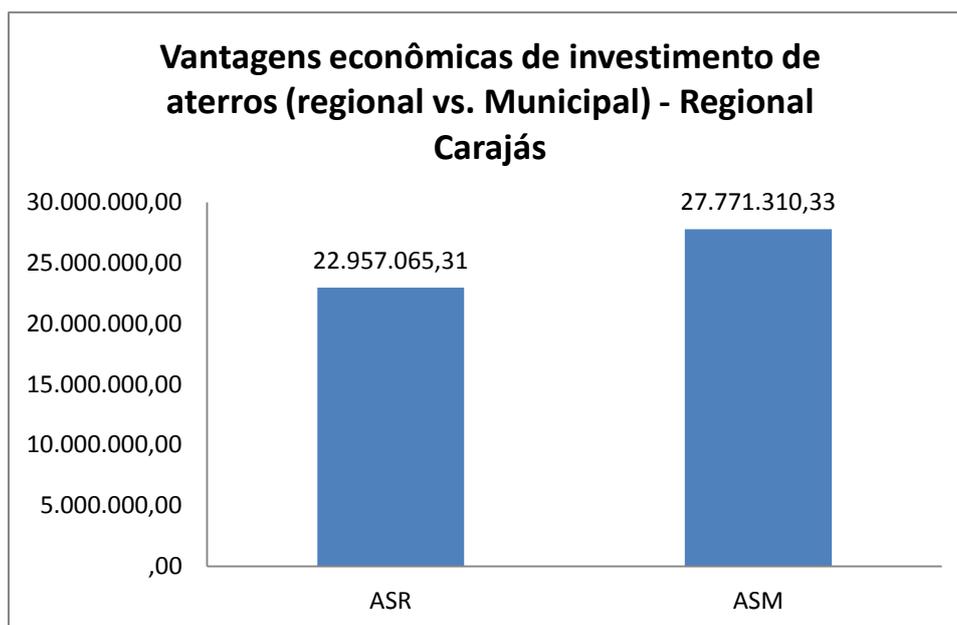


Fig. 46 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

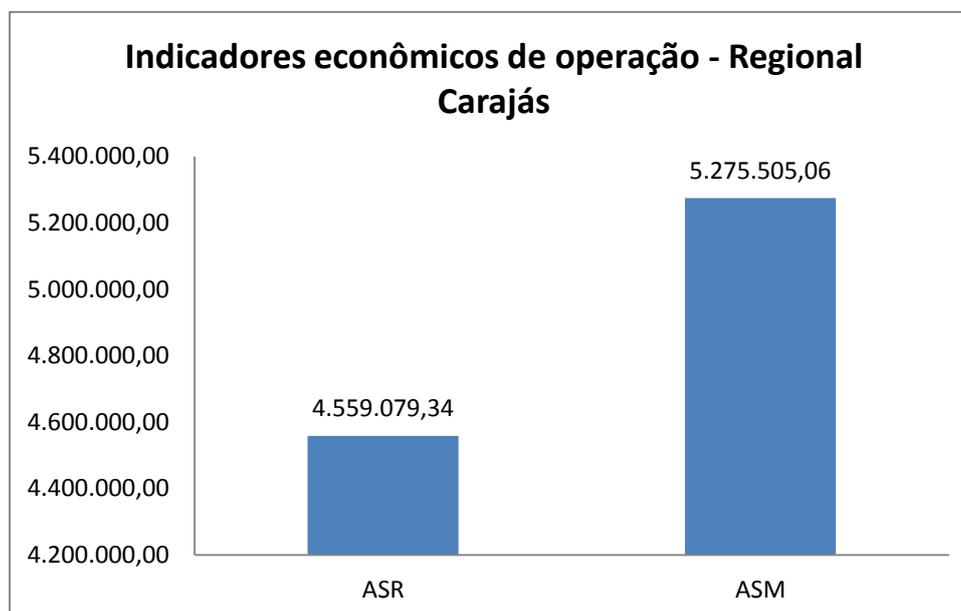
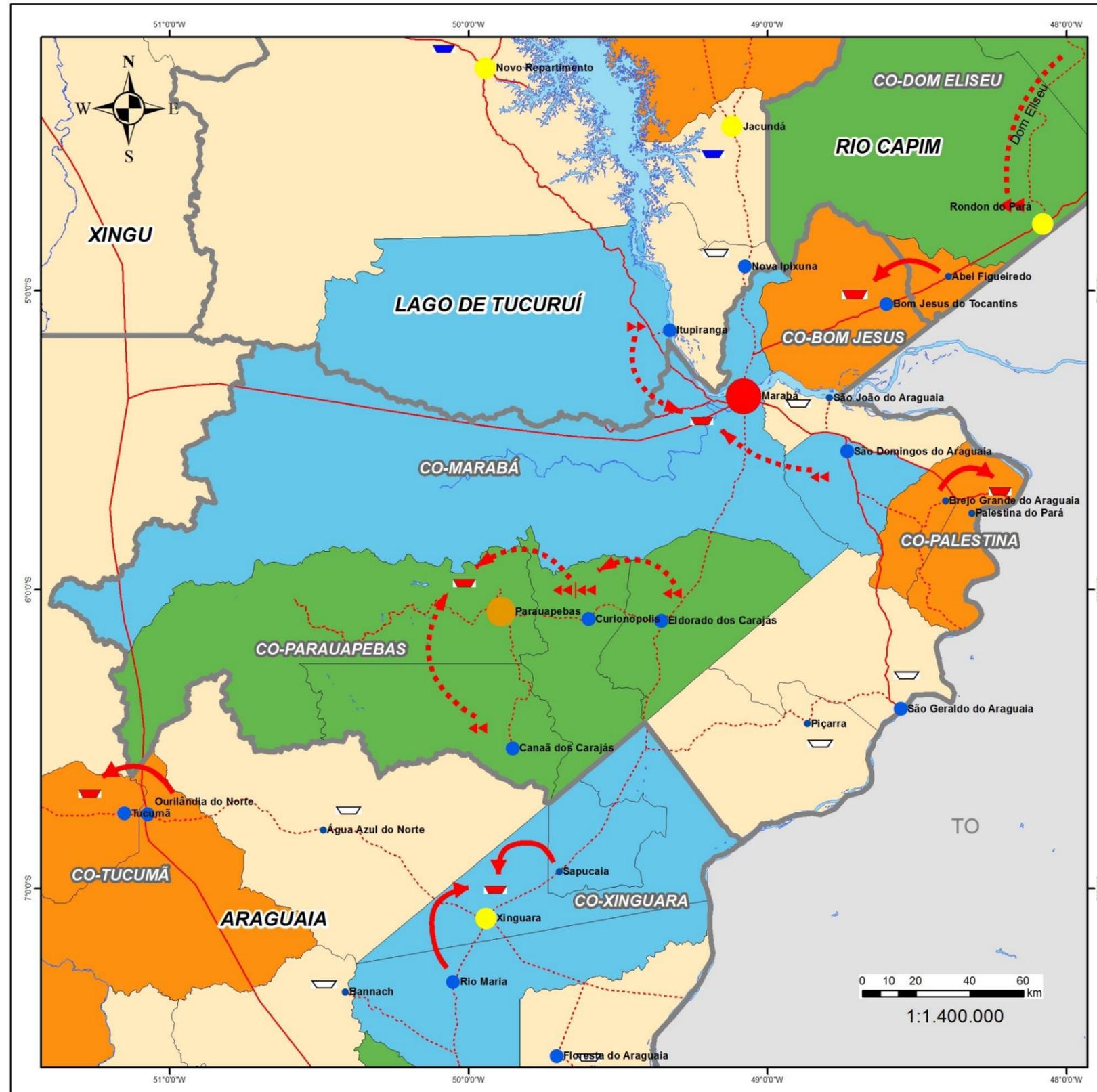


Fig. 47 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI CARAJÁS**

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀▶ Estação de Transferência Simples
- ◀▶▶ Estação de Transferência Regional
- ◀▶▶▶ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- 📏 Limite Municipal
- 🛣 Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

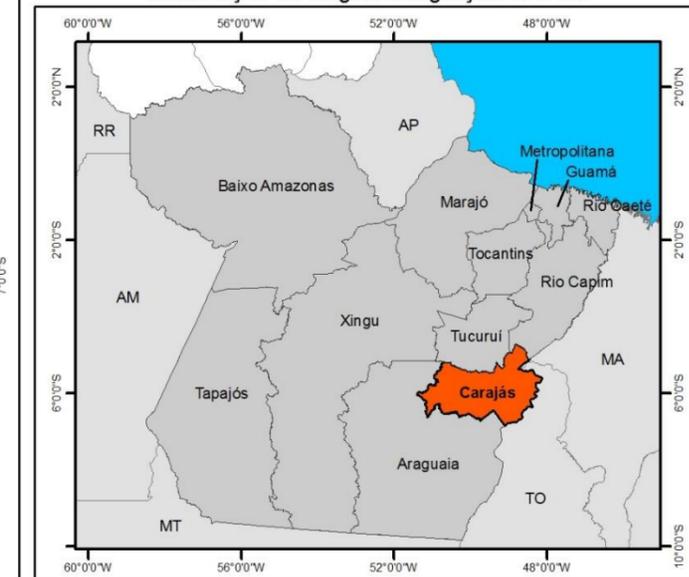


Fig. 48 RI Carajás: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.6. Região de Integração 6 – Guamá

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 6: Guamá	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Castanhal	153,378	173,149	191,723	163,264	163,264	1.41	229.5
Colares	3,661	11,381	4,576	7,521	4,576	0.57	2.6
Curuçá	12,174	34,294	15,218	23,234	15,218	0.57	8.7
Igarapé-Açu	21,207	35,887	26,509	28,547	26,509	0.65	17.2
Inhangapi	2,771	10,037	3,464	6,404	3,464	0.57	2.0
Magalhães Barata	3,795	8,115	4,744	5,955	4,744	0.57	2.7
Maracanã	11,656	28,376	14,570	20,016	14,570	0.57	8.3
Marapanim	11,704	26,605	14,630	19,155	14,630	0.57	8.3
Santa Maria do Pará	13,328	23,026	16,660	18,177	16,660	0.57	9.5
Santo Antônio do Tauá	14,871	26,674	18,589	20,773	18,589	0.57	10.6
São Caetano de Odivelas	6,958	16,891	8,698	11,925	8,698	0.57	5.0
São Domingos do Capim	6,589	29,846	8,236	18,218	8,236	0.57	4.7
São Francisco do Pará	5,113	15,060	6,391	10,087	6,391	0.57	3.6
São João da Ponta	1,031	5,265	1,289	3,148	1,289	0.57	0.7
São Miguel do Guamá	31,884	51,567	39,855	41,726	39,855	0.65	25.9
Terra Alta	4,334	10,262	5,418	7,298	5,418	0.57	3.1
Vigia	32,353	47,889	40,441	40,121	40,121	0.65	26.1
TOTAL	336,807	554,324			392,230		368.5

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Castanhal, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 40 RI Guamá: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 6 - Guamã	Opção 1 ASR + ET	Opção 2 ASR + ETR	Opção 3 ASR + ETR + ETI
	Castanhal	ASR Castanhal	ASR Castanhal	ASR Castanhal
	Colares	ASPP	ASPP	ASPP
	Curuçá	ASR Curuçá	ASR Curuçá	ASR Curuçá
	Igarapé-Açu	ASPP	ASPP	ASPP
	Inhangapi	ASR Castanhal	ASR Castanhal	ASR Castanhal
	Magalhães Barata	ASPP	ASPP	ASPP
	Maracanã	ASPP	ASPP	ASPP
	Marapanim	ASR Curuçá	ASR Curuçá	ASR Curuçá
	Santa Maria do Pará	ASPP	ASPP	ETI - ASR Castanhal
	Santo Antônio do Tauá	ASPP	ASPP	ETI - ASR Castanhal
	São Caetano de Odivelas	ASPP	ETR Vigia/ ASR Cast.	ETR Vigia/ ASR Cast.
	São Domingos do Capim	ASPP	ASPP	ASPP
	São Francisco do Pará	ASR Castanhal	ASR Castanhal	ASR Castanhal
	São João da Ponta	ASPP	ASPP	ASPP
	São Miguel do Guamã	ETS-ASR Castanhal	ETS-ASR Mãe do Rio	ETR-ETP-ASR Castanhal
	Terra Alta	ASR Castanhal	ASR Castanhal	ASR Castanhal
	Vigia	ETS-ASR Castanhal	ETR-ASR Castanhal	ETR-ETP-ASR Castanhal
	<i>Irituia/ RI Rio Capim</i>	ASPP	ETP-ASR Mãe do Rio	ETR S. Miguel/ ASR C.

Tab. 41 RI Guamã: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Castanhal	Coletor	-	Coletor	ASR Castanhal	229.5
Inhangapi	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	2.0
São Francisco do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	3.6
São Miguel do Guamã	Coletor	ET São Miguel	Transfer	ASR Castanhal	25.9
Terra Alta	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	3.1
Vigia	Coletor	ET Vigia	Transfer	ASR Castanhal	26.1
Soma ASR RI 6-1				ASR Castanhal	290.1
Curuçá	Coletor	-	Coletor	ASR Curuçá	8.7
Marapanim	Coletor	direto	Coletor	ASR Curuçá	8.3
Soma ASR RI 6-2				ASR Curuçá	17.0
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	307.2		61.3		368.5
%	83		17		100

Tab. 42 RI Guamã: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Castanhal	Coletor	-	Coletor	ASR Castanhal	229.5
Inhangapi	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	2.0
São Caetano de Odivelas	Coletor	ETR Vigia	Transfer	ASR Castanhal	5.0
São Francisco do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	3.6
Terra Alta	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	3.1
Vigia	Coletor	ETR Vigia	Transfer	ASR Castanhal	26.1
<i>Irituia/ RI Rio Capim</i>	Coletor	ETR São Miguel	Transfer	ASR Castanhal	4.6
Soma ASR RI 6-1				ASR Castanhal	273.8
Curuçá	Coletor	-	Coletor	ASR Curuçá	8.7
Marapanim	Coletor	direto	Coletor	ASR Curuçá	8.3
Soma ASR RI 6-2				ASR Curuçá	17.0
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP	Soma EDF	
t/d	290.9		56.4	347.2	
%	84		16	100	

Tab. 43 RI Guamá: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.3. Opção 3 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed. 1	Veículo	Destino Intermed. 2	Veículo	Destino Final	RSU
Castanhal	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Castanhal	229.5
Inhangapi	Coletor	direto	direto	direto	Coletor	ASR Castanhal	2.0
Santa Maria do Pará	Coletor	ETI Sta. Maria	Transfer	Transfer	Transfer	ASR Castanhal	9.5
Santo Antônio do Tauá	Coletor	ETI Sto. Antônio	Transfer	Transfer	Transfer	ASR Castanhal	10.6
São Caetano de Odiv.	Coletor	ETR Vigia	Transfer	ETI Sto. Antônio	Transfer	ASR Castanhal	5.0
São Francisco do Pará	Coletor	direto	direto	Direto	Coletor	ASR Castanhal	3.6
São Miguel do Guamá	Coletor	ETR São Miguel	Transfer	ETI Sta. Maria	Transfer	ASR Castanhal	25.9
Terra Alta	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Castanhal	3.1
Vigia	Coletor	ETR Vigia	Transfer	ETI Sto. Antônio	Transfer	ASR Castanhal	26.1
<i>Irituia/ RI Rio Capim</i>	Coletor	ETR São Miguel	Transfer	ETI Sta. Maria	Transfer	ASR Castanhal	4.6
Soma ASR RI 6-1						ASR Castanhal	319.8
Curuçá	Coletor	-	Coletor	-	Coletor	ASR Curuçá	8.7
Marapanim	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Curuçá	8.3
Soma ASR RI 6-2						ASR Curuçá	17.0
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF		
t/d	336.9		36.3		373.1		
%	90		10		100		

Tab. 44 RI Guamá: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 6 - Guamã	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Colares	ASPP	6	0	2	0	2	2
Igarapé-Açu	ASPP						
Magalhães Barata	ASPP						
Maracanã	ASPP						
São Domingos do Capim	ASPP						
São João da Ponta	ASPP						
Castanhal	ASR Castanhal						
Curuçá	ASR Curuçá						
São Caetano de Odivelas	ETR Vigia/ ASR Cast.						
São Miguel do Guamã	ETR-ETI-ASR Castanhal						
Vigia	ETR-ETI-ASR Castanhal						
Santa Maria do Pará	ETI - ASR Castanhal						
Santo Antônio do Tauá	ETI - ASR Castanhal						
Inhangapi	ASR Castanhal						
São Francisco do Pará	ASR Castanhal						
Terra Alta	ASR Castanhal						
Marapanim	ASR Curuçá						
Irituia/ RI Rio Capim	ETR S. Miguel/ ASR C.						

Tab. 45 RI Guamã: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicadores regionais

		RI 6 – Guamá			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	336.9	36.3	373.1	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	90.3	9.7	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	338,830	59,924	398,754	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	85.0	15.0	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	23,680,612.67	38,759,090.67	15,078,478.00	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	163.7	63.7	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	4,019,416.55	4,750,693.44	731,276.89	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	118.2	18.2	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	18	373.1	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	6	36.3	10	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	12	336.9	90	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	6	36.3		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	0	0.0		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	2	336.9		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	0	0.0		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	2	61.6		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	2	20.1		

Tab. 46 RI Guamá: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

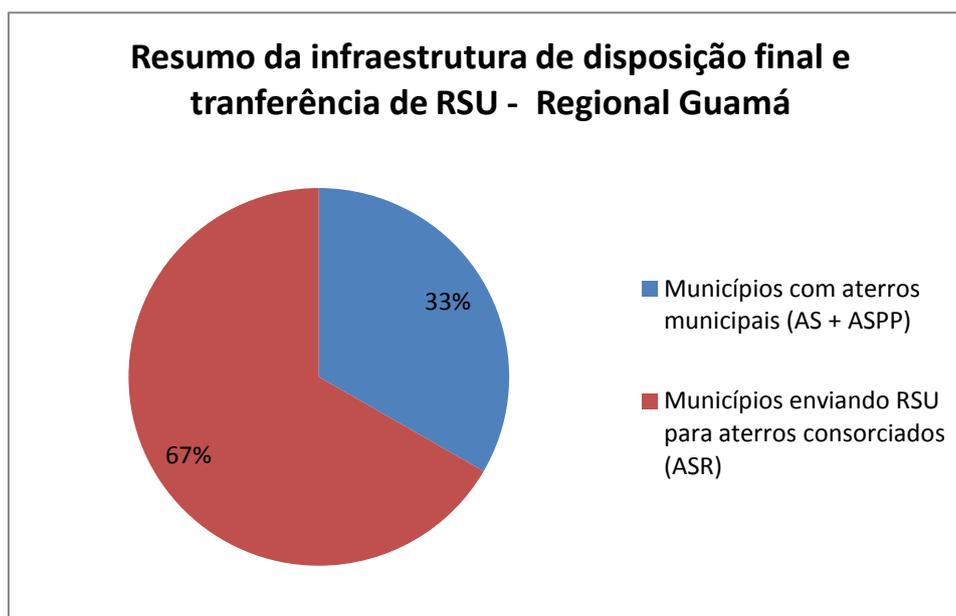


Fig. 49: RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

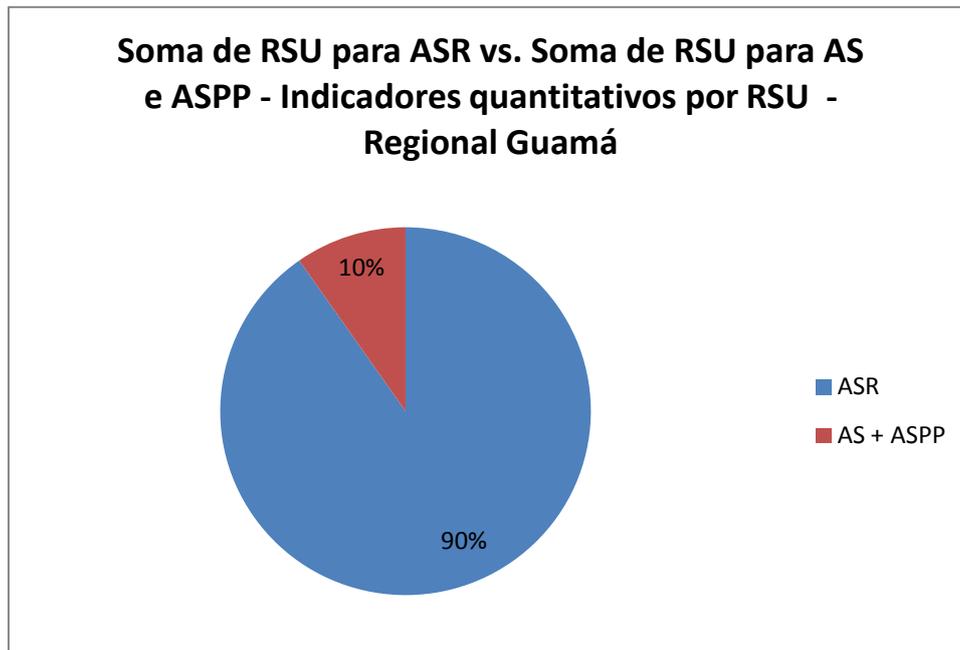


Fig. 50: RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

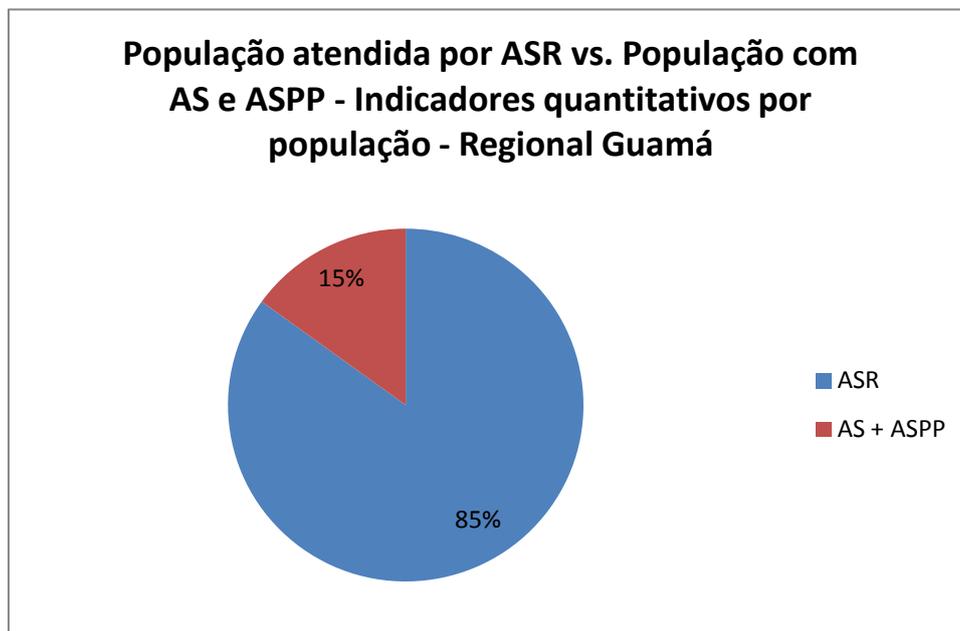


Fig. 51 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

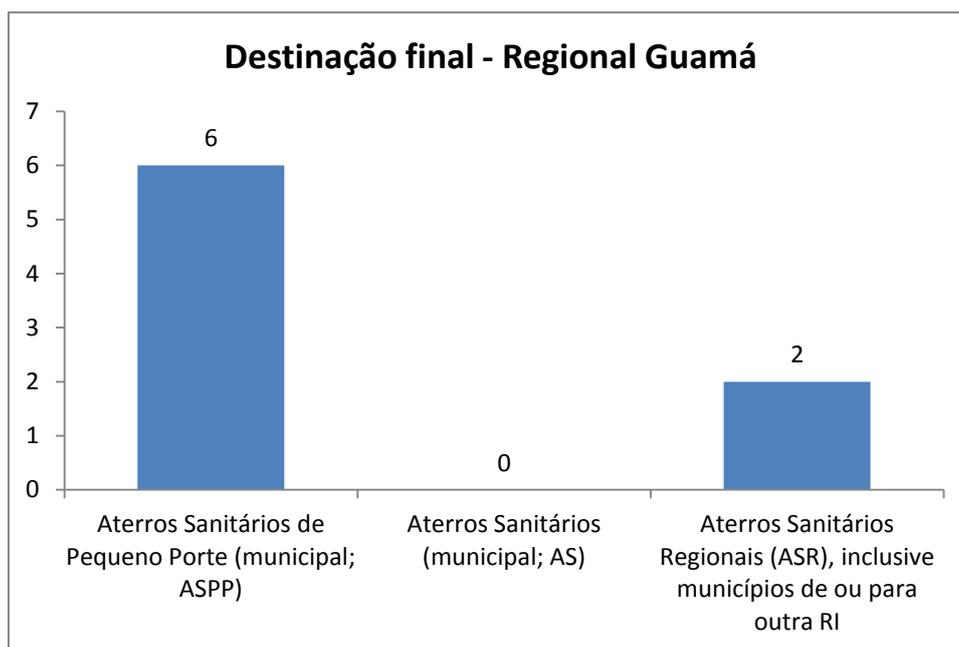


Fig. 52 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

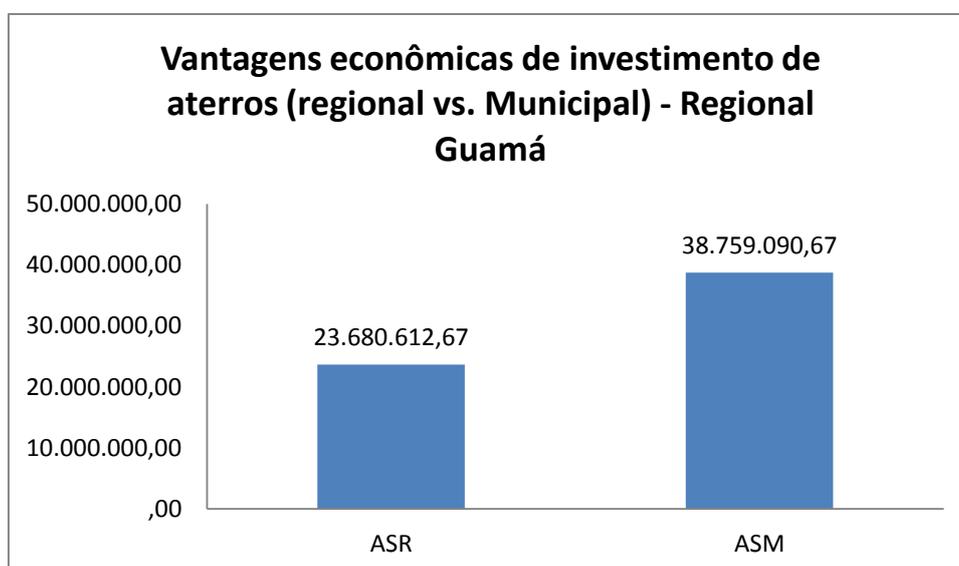


Fig. 53 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

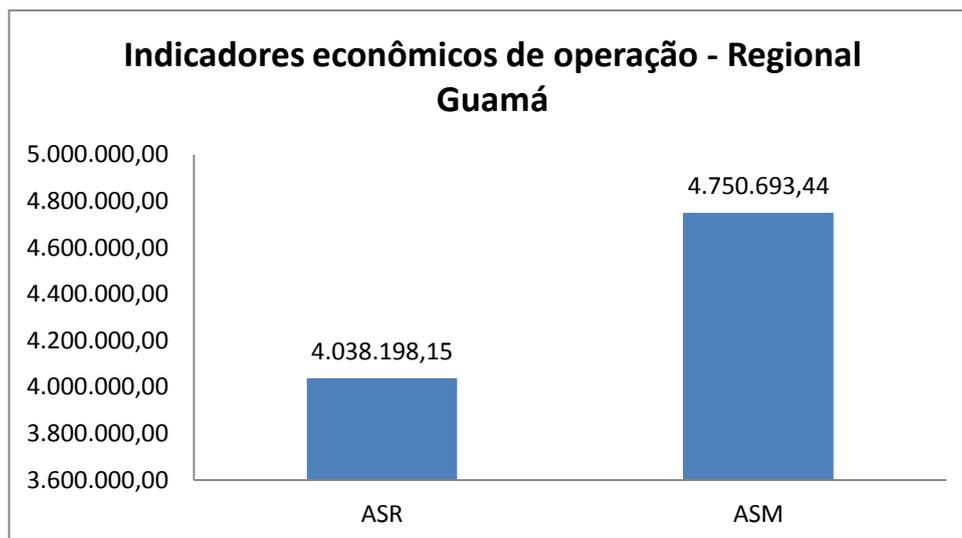


Fig. 54 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI GUAMÃ

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Converções Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- 📏 Limite Municipal
- 🛣 Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

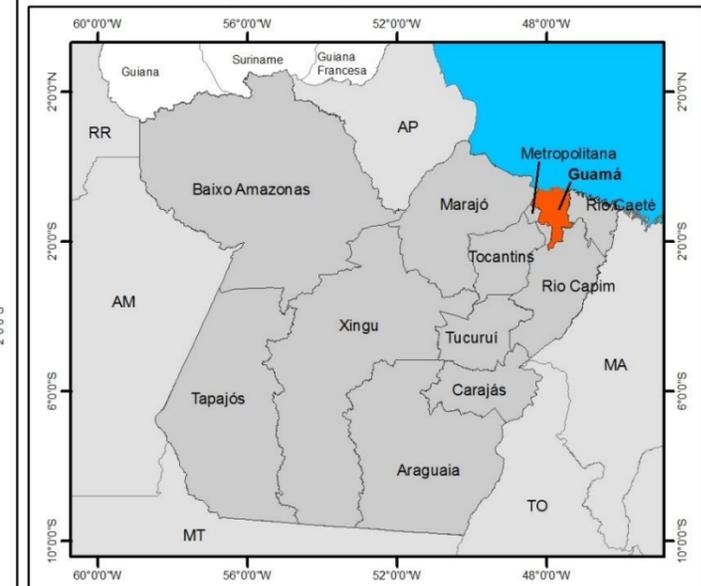


Fig. 55 RI Guamã: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.7. Região de Integração 7 – Lago de Tucuruí

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 7: Lago de Tucuruí	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Tucuruí	92,442	97,128	115,553	94,785	94,785	0.84	79.7
Breu Branco	29,308	52,493	36,635	40,901	36,635	0.65	23.8
Goianésia do Pará	21,082	30,436	26,353	25,759	25,759	0.65	16.7
Itupiranga	20,490	51,220	25,613	35,855	25,613	0.65	16.6
Jacundá	45,683	51,360	57,104	48,522	48,522	0.65	31.5
Nova Ipixuna	7,726	14,645	9,658	11,186	9,658	0.57	5.5
Novo Repartimento	27,950	62,050	34,938	45,000	34,938	0.65	22.7
TOTAL	244,681	359,332			275,908		196.6

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Tucuruí, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 47 RI Tucuruí: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 7 - Lago de Tucuruí	Opção 1 ASR + ETS	Opção 2 ASR + ETS + ETI
<i>rodovias?</i>	Breu Branco	ASR Tucuruí	ETI-ASR Tucuruí
	Goianésia do Pará	ETS-ASR Tucuruí	ETS-ASR Tucuruí
<i>transfer p. RI 5</i>	Itupiranga (→ Marabá)	ETS-ASR Marabá	ETS-ASR Marabá
	Jacundá	ASM	ASM
	Nova Ipixuna	ASPP	ASPP
	Novo Repartimento	ASM	ASM
	Tucuruí	ASR Tucuruí	ASR Tucuruí

Tab. 48 RI Tucuruí: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Tucuruí	Coletor	-	Coletor	ASR Tucuruí	196.6
Breu Branco	Coletor	direto	Coletor	ASR Tucuruí	23.8
Goianésia do Pará	Coletor	ETS Goianésia	transfer	ASR Tucuruí	16.7
Soma ASR RI 7-1				ASR Tucuruí	237.2
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	237.2		59.8		296.9
%	80		20		100

Tab. 49 RI Tucuruí: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Tucuruí	Coletor	-	Coletor	ASR Tucuruí	196.6
Breu Branco	Coletor	ETI Breu Branco	transfer	ASR Tucuruí	23.8
Goianésia do Pará	Coletor	ETS Goianésia	transfer	ASR Tucuruí	16.7
Soma ASR RI 7-1				ASR Tucuruí	237.2
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	237.2		59.8		296.9
%	80		20		100

Tab. 50 RI Tucuruí: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 7 - Lago de Tucuruí	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
Nova Ipixuna	ASPP	Aterros			Estações de Transferência		
Jacundá	AS	ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Novo Repartimento	AS	1	2	1	2	0	1
Tucuruí	ASR Tucuruí						
Breu Branco	ETP-ASR Tucuruí						
Goianésia do Pará	ETS-ASR Tucuruí						
Itupiranga (→ Marabá)	ETS-ASR Marabá						

Tab. 51 RI Tucuruí: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicadores regionais

		RI 7 – Tucuruí			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	237.2	59.8	296.9	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	79.9	20.1	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	157,179	93,117	250,296	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	62.8	37.2	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	11,448,057.94	14,430,656.26	2,982,598.32	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	126.1	26.1	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	1,397,277.16	1,592,932.45	195,655.29	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	114.0	14.0	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	6	296.9	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	3	59.8	20	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	3	237.2	80	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	1	5.5		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	2	54.2		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	1	237.2		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	2	33.4		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	1	23.8		

Tab. 52 RI Tucuruí: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

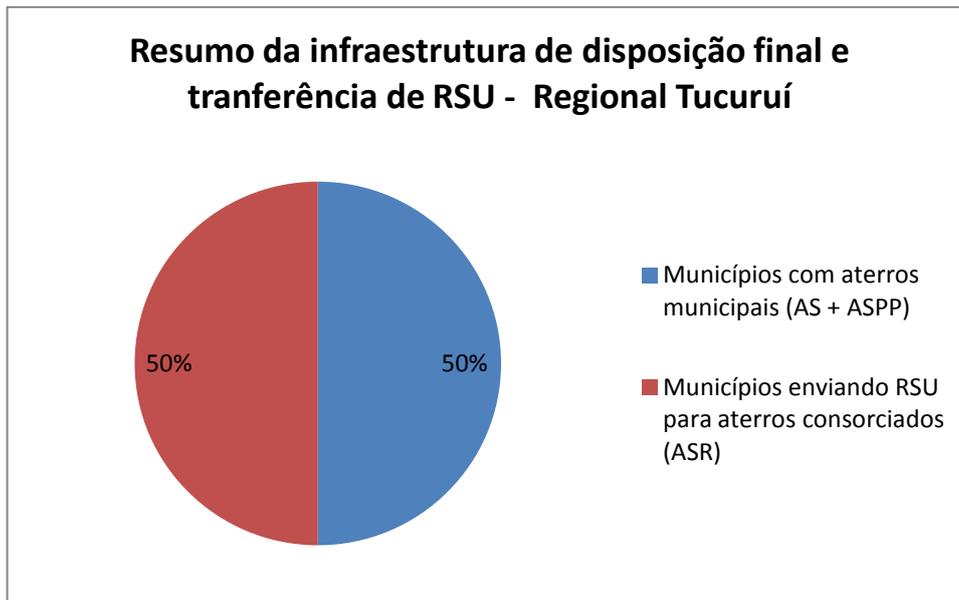


Fig. 56: RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

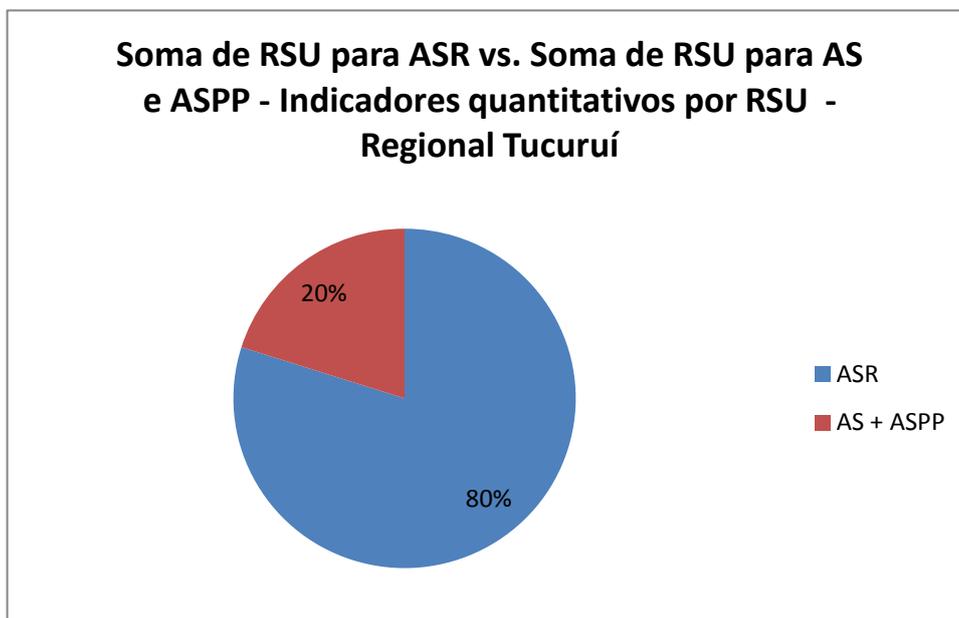


Fig. 57: RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

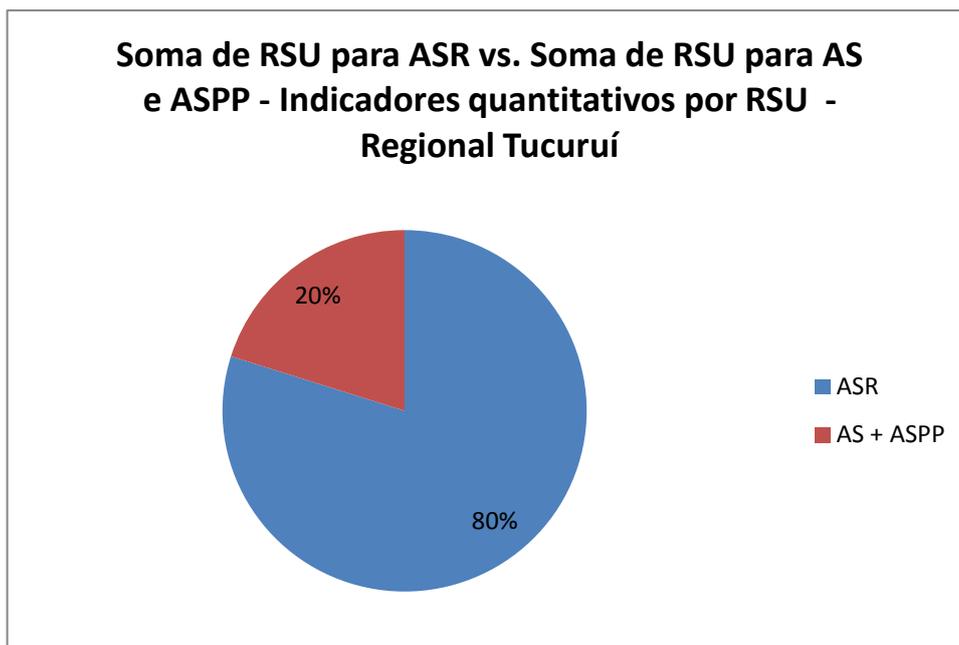


Fig. 58 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

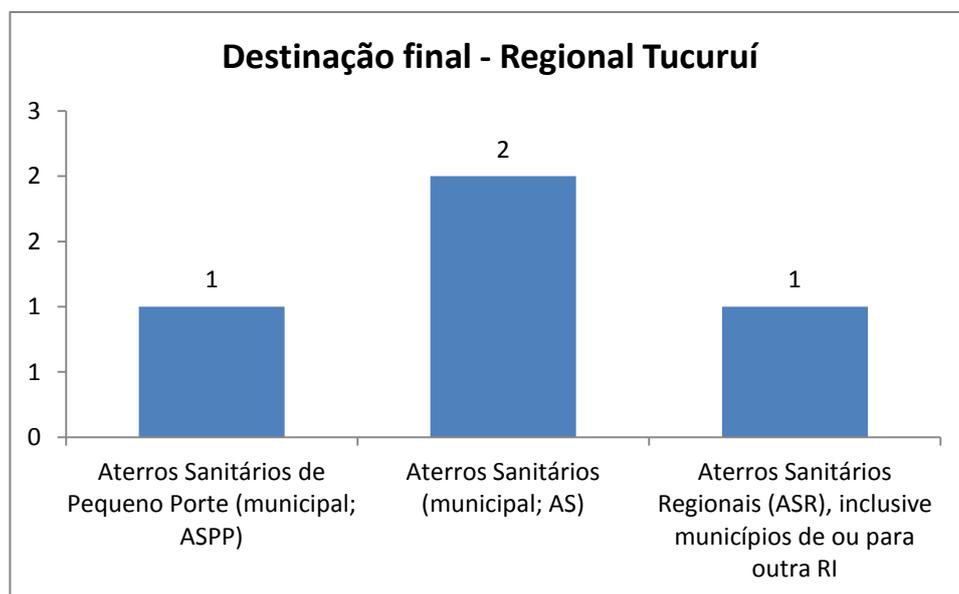


Fig. 59 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

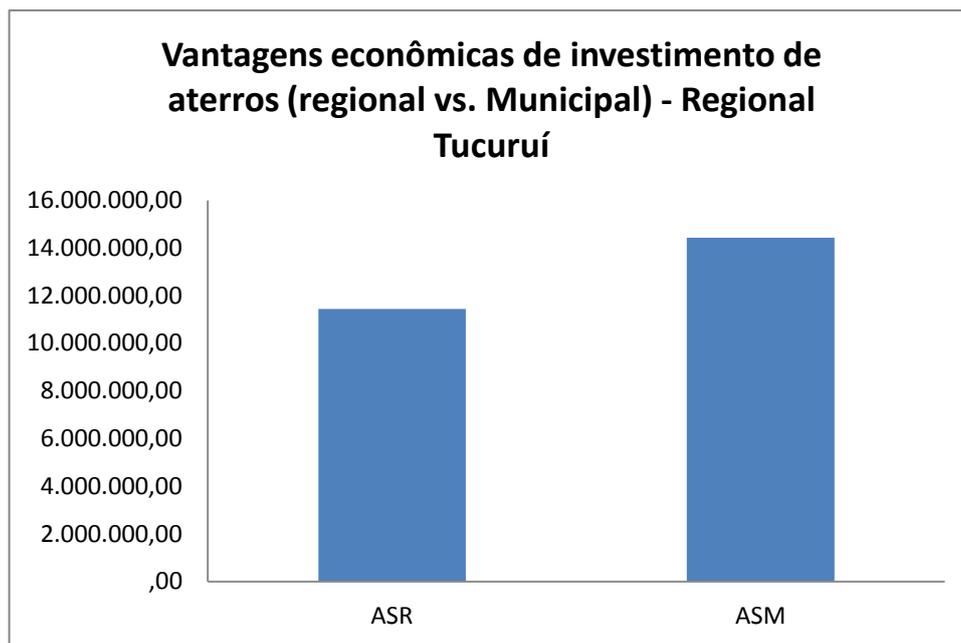


Fig. 60 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

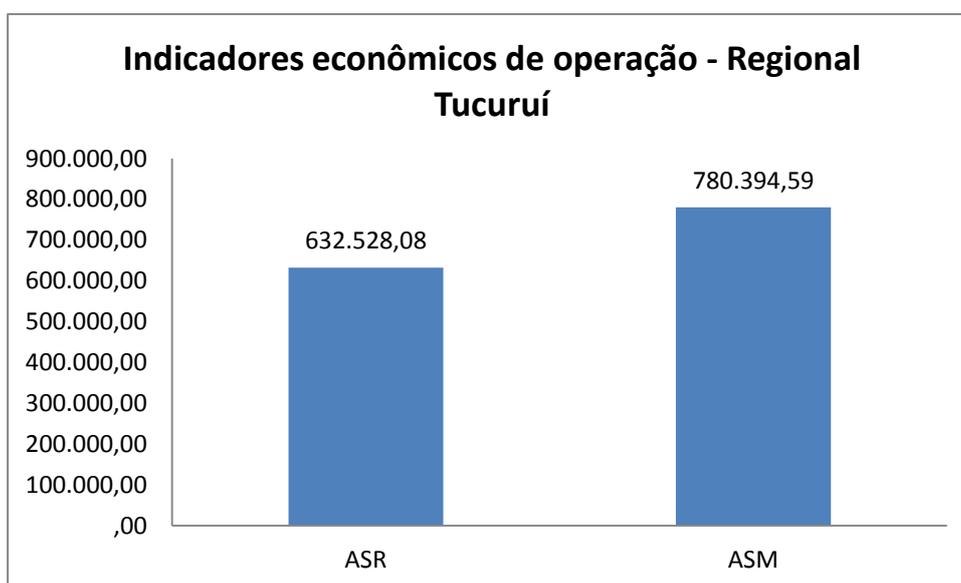
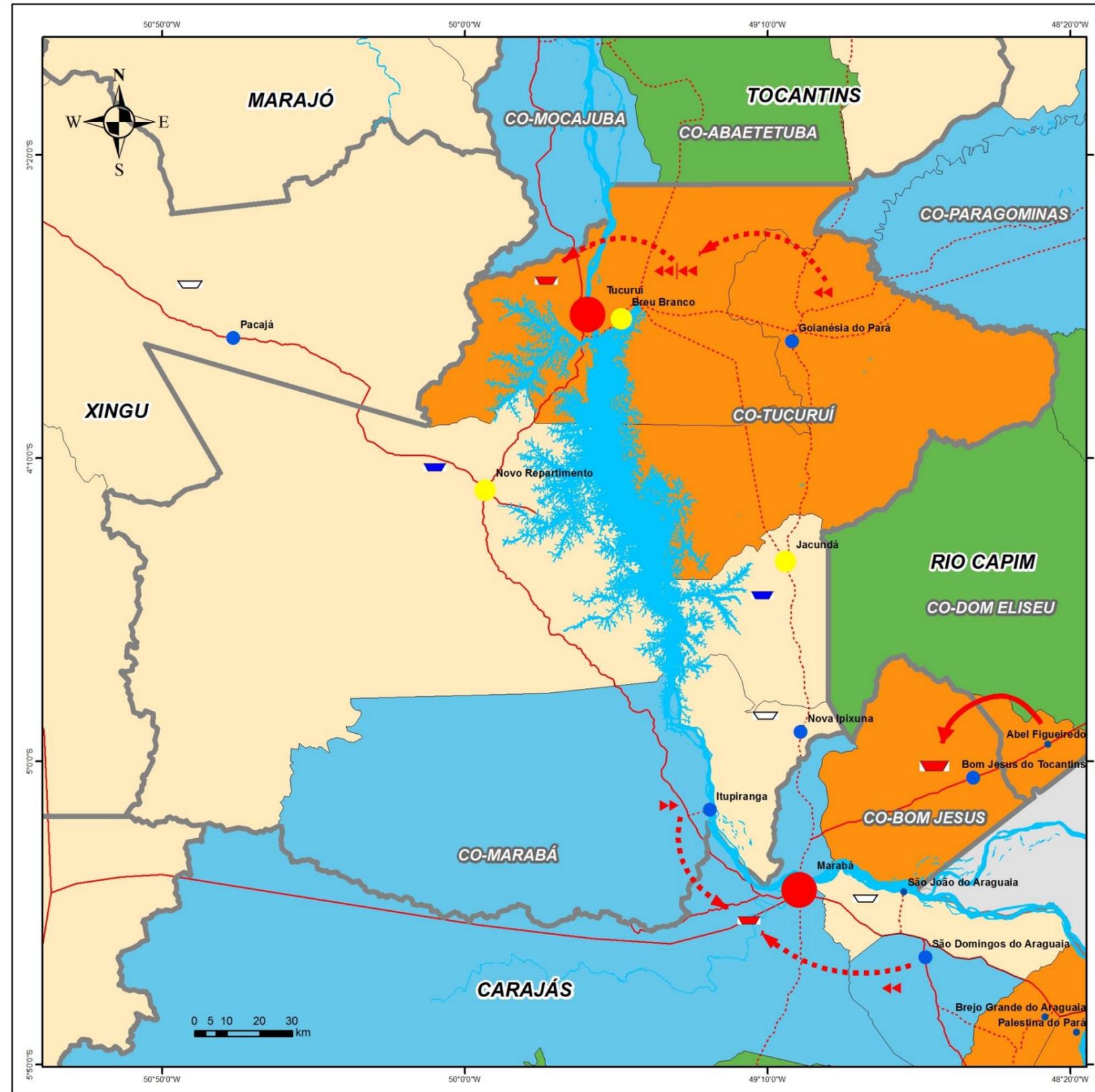


Fig.61 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI LAGO DE TUCURUÍ

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ⬅ Estação de Transferência Simples
- ⬅⬅ Estação de Transferência Regional
- ⬅⬅⬅ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartograficas

- 🌊 Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

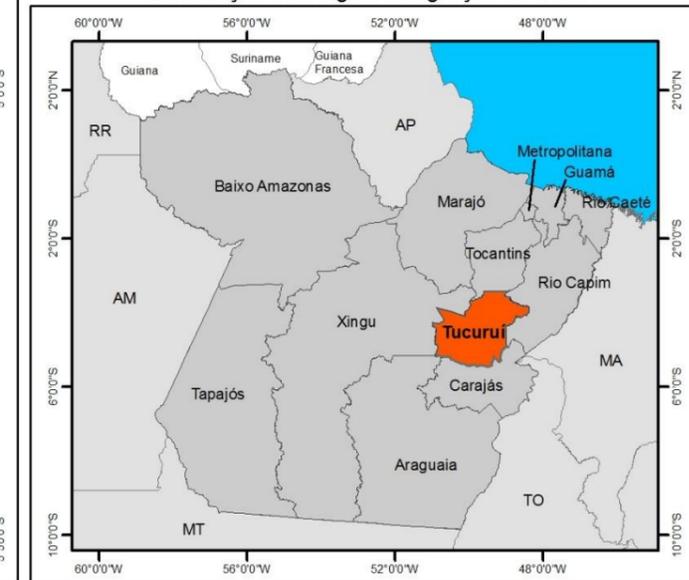


Fig. 62 RI Tukurui: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.8. Região de Integração 8 – Marajó

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 8: Ilha do Marajó	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Breves	46,560	92,860	58,200	69,710	58,200	1.23	71.5
Afuá	9,478	35,042	11,848	22,260	11,848	0.57	6.8
Anajás	9,494	24,759	11,868	17,127	11,868	0.57	6.8
Bagre	10,661	23,864	13,326	17,263	13,326	0.57	7.6
Cachoeira do Arari	7,356	20,443	9,195	13,900	9,195	0.57	5.2
Chaves	2,510	21,005	3,138	11,758	3,138	0.57	1.8
Currálinho	10,930	28,549	13,663	19,740	13,663	0.57	7.8
Gurupá	9,580	29,062	11,975	19,321	11,975	0.57	6.8
Melgaço	5,503	24,808	6,879	15,156	6,879	0.57	3.9
Muaná	14,521	34,204	18,151	24,363	18,151	0.57	10.3
Ponta de Pedras	12,424	25,999	15,530	19,212	15,530	0.57	8.9
Portel	24,852	52,172	31,065	38,512	31,065	0.65	20.2
Salvaterra	12,672	20,183	15,840	16,428	15,840	0.57	9.0
Santa Cruz do Arari	3,994	8,155	4,993	6,075	4,993	0.57	2.8
São Sebastião da Boa Vista	9,902	22,904	12,378	16,403	12,378	0.57	7.1
Soure	21,015	23,001	26,269	22,008	32,836	0.65	21.3
TOTAL	211,452	487,010			270,882		197.8

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Breves, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 53 RI Marajó: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 8 - Marajo	Opção 1 ASPP + 1 ASR	Opção 2 ASPP + 2 ASR
	Afuá	ASPP	ASPP
	Anajás	ASPP	ASPP
	Bagre	ASPP	ASPP
	Breves	ASM	ASM
	Cachoeira do Arari	ASPP	ASPP
	Chaves	ASPP	ASPP
<i>balsa?</i>	Currálinho	ASPP	ASR Oeiras
	Gurupá	ASPP	ASPP
	Melgaço	ASPP	ASPP
	Muaná	ASPP	ASPP
	Ponta de Pedras	ASPP	ASPP
	Portel	ASM	ASM
<i>rodovias?</i>	Salvaterra	ASR Soure	ASR Soure
	Santa Cruz do Arari	ASPP	ASPP
	São Sebastião da Boa Vista	ASPP	ASPP
<i>rodovias?</i>	Soure	ASR Soure	ASR Soure
<i>balsa?</i>	Oeiras do Pará/ RI Tocantins	ASPP	ASR Oeiras

Tab. 54 RI Marajó: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Soure	Coletor	-	Coletor	ASR Soure	21.3
Salvaterra	Coletor	direto	Coletor	ASR Soure	9.0
Soma ASR RI 8-1				ASR Soure	30.4
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	30.4		167.5		197.8
%	15		85		100

Tab. 55 RI Marajó: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Soure	Coletor	-	Coletor	ASR Soure	21.3
Salvaterra	Coletor	direto	Coletor	ASR Soure	9.0
Soma ASR RI 8-1				ASR Soure	30.4
Oeiras / RI Tocantins	Coletor	-	Coletor	ASR Oeiras	8.1
Currálinho	Coletor	direto	Coletor	ASR Oeiras	7.8
Soma ASR RI 8-2				ASR Oeiras	15.9
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	46.3		159.7		206.0
%	22		78		100

Tab. 56 RI Marajó: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 8 - Marajo	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Afuá	ASPP						
Anajás	ASPP						
Bagre	ASPP						
Breves	ASPP						
Cachoeira do Arari	ASPP						
Chaves	ASPP						
Gurupá	ASPP						
Melgaço	ASPP						
Muaná	ASPP						
Ponta de Pedras	ASPP						
Portel	ASM						
Santa Cruz do Arari	ASPP						
São Sebastião da Boa Vista	ASPP						
Soure	ASR Soure						
Salvaterra	ASR Soure						
Currálinho	ASR Oeiras						
Oeiras do Pará/ RI Tocantins	ASR Oeiras						
		12	1	1	0	0	0

Tab. 57 RI Marajó: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 8 – Marajó			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	46.3	159.7	206.0	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	22.5	77.5	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	48,676	208,544	257,220	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	18.9	81.1	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	34,759,559.97	35,090,763.00	331,203.03	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	101.0	1.0	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	629,977.73	780,394.59	150,416.86	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	123.9	23.9	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	15	206.0	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	13	159.7	78	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	2	46.3	22	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	13	159.7		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	0	0.0		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	1	46.3		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	0	0.0		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0.0		

Tab. 58 RI Marajó: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

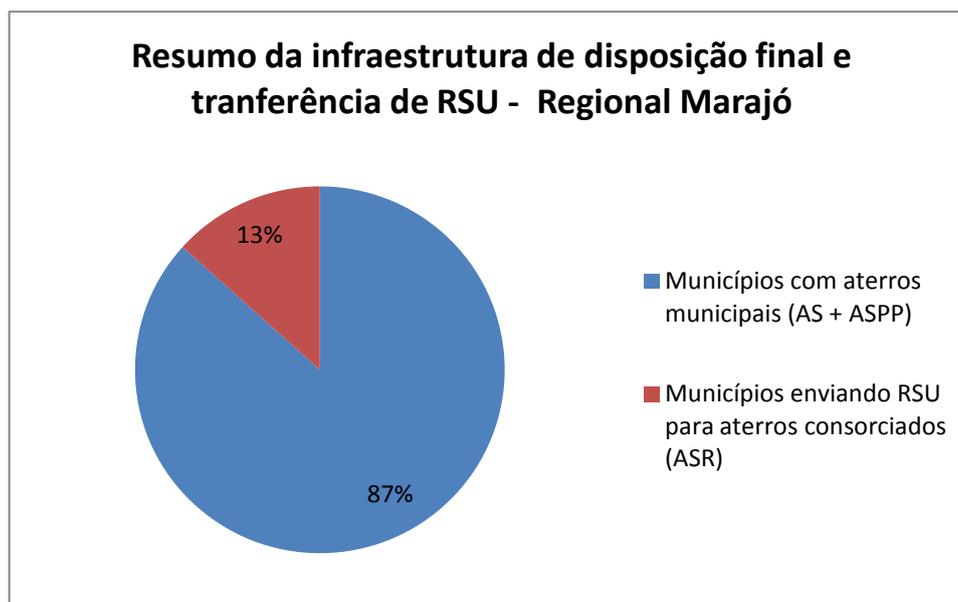


Fig. 63: RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

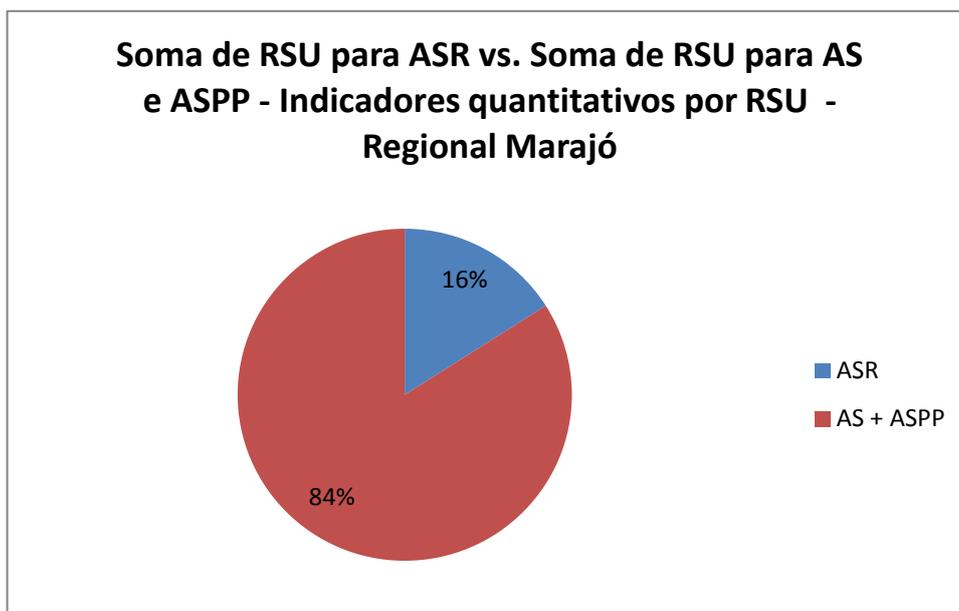


Fig. 64: RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

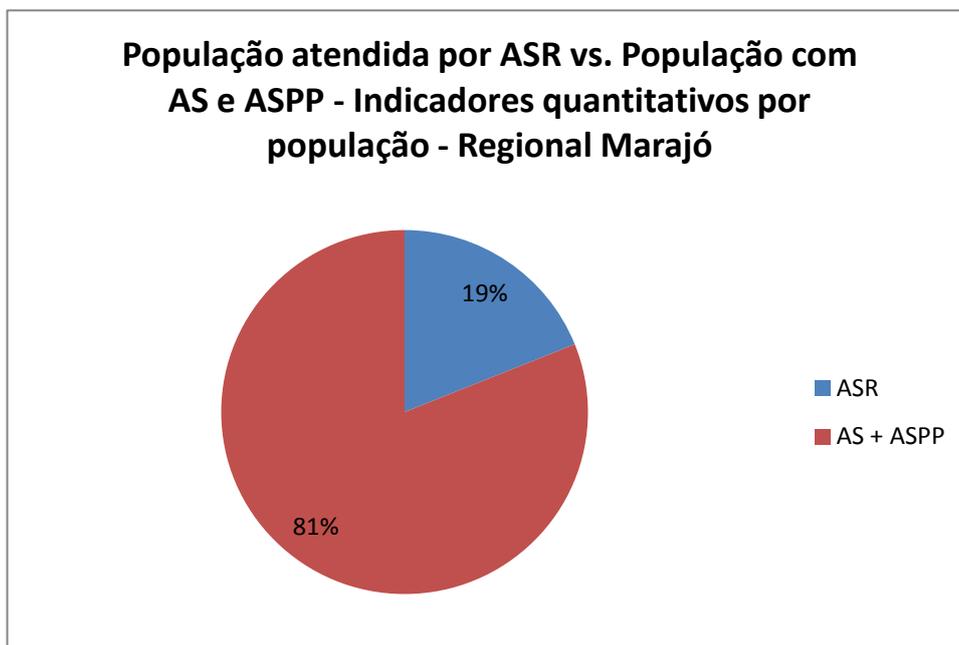


Fig. 65 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

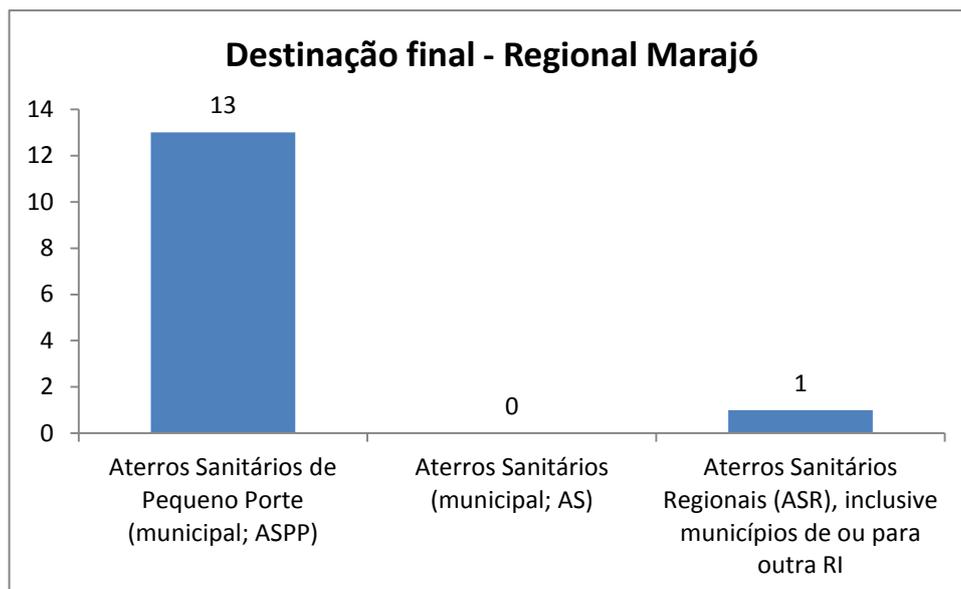


Fig. 66 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

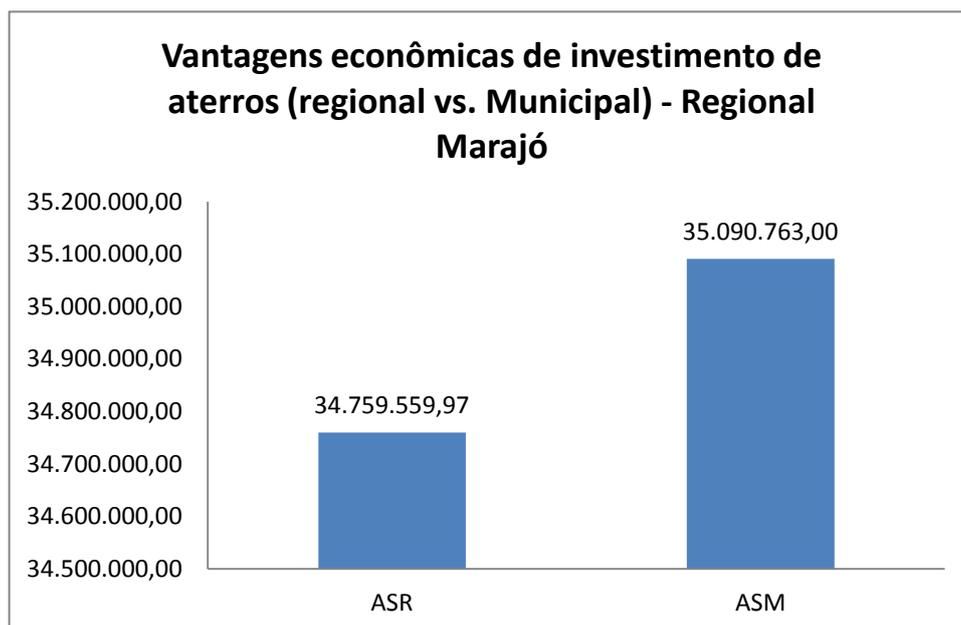


Fig. 67 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

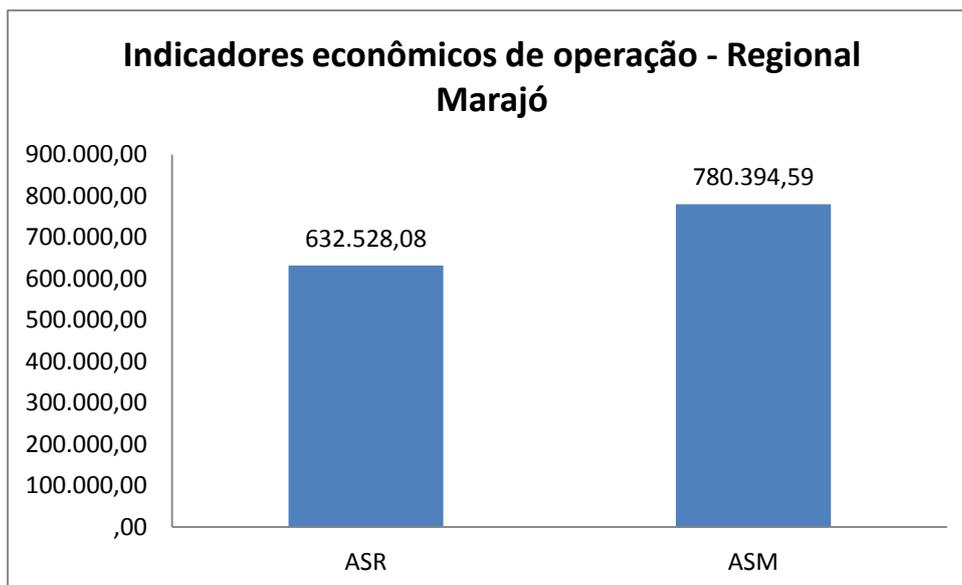


Fig.68 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

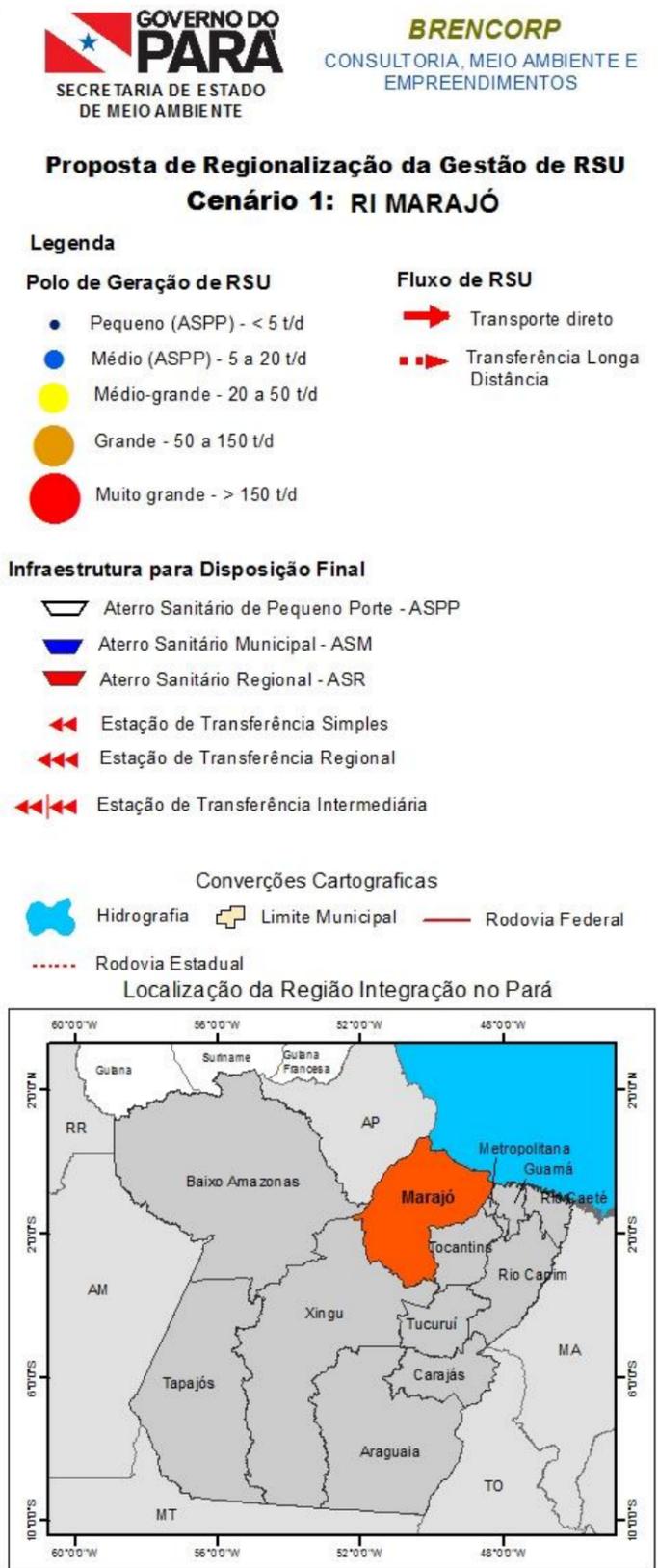
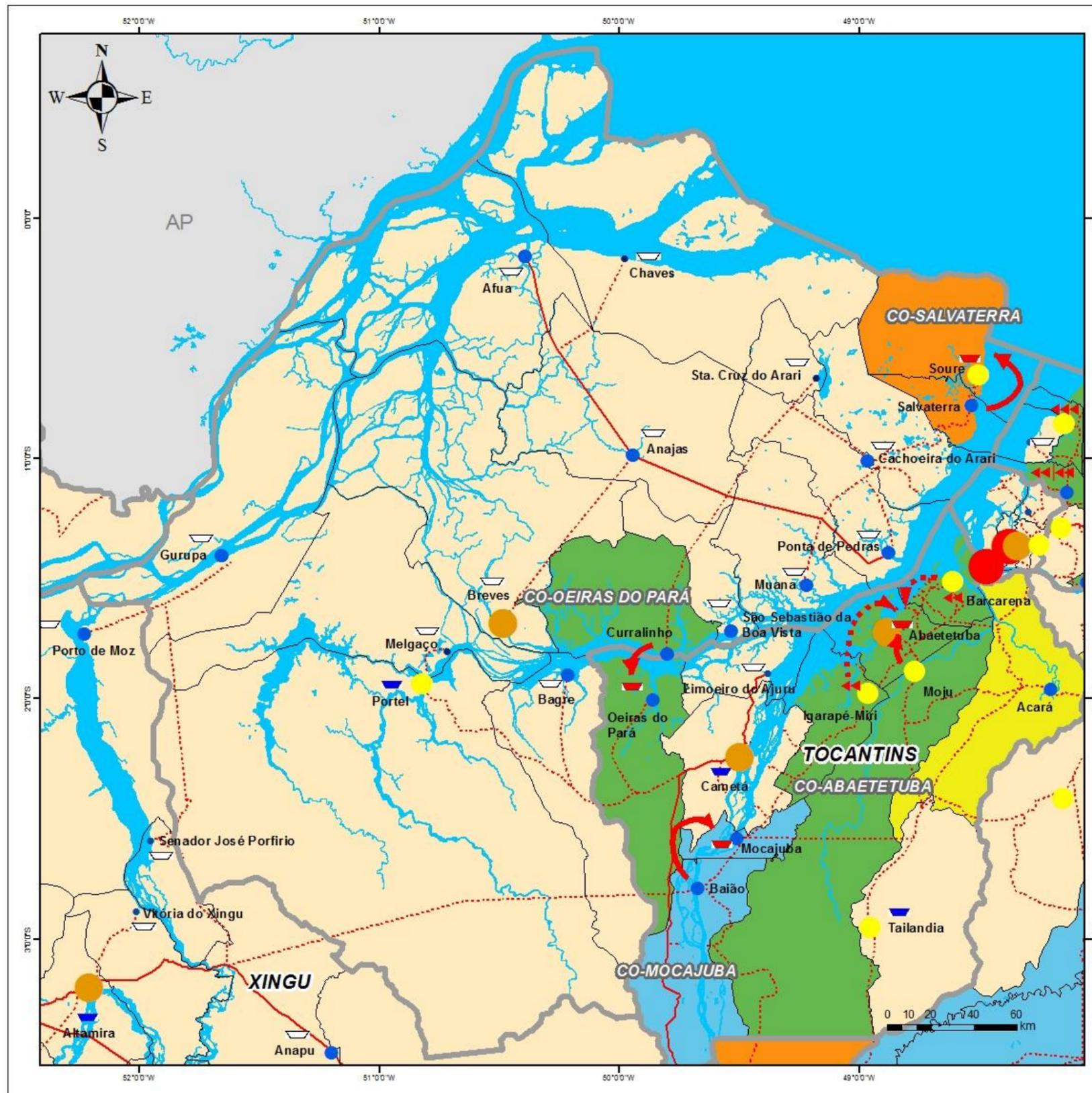


Fig. 69 RI Marajó: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.9. Região de Integração 9 - Metropolitana

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 9: Metropolitana	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Belém	1,381,475	1,393,399	1,726,844	1,387,437	1,387,437	0.96	1,326.0
Ananindeua	470,819	471,980	588,524	471,400	471,400	0.9	424.3
Benevides	28,912	51,651	36,140	40,282	36,140	0.65	23.5
Marituba	107,123	108,246	133,904	107,685	107,685	0.79	85.1
Santa Bárbara do Pará	5,458	17,141	6,823	11,300	6,823	0.57	3.9
Santa Isabel do Pará	43,000	59,466	53,750	51,233	51,233	0.65	33.3
TOTAL	2,036,787	2,101,883			2,060,717		1,896.0

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Belém, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 59 RI Metropolitano: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 9 - Metropolitana	Opção 1 1 ASM + 2 ASR	Opção 2 2 ASR	Opção 3 2 ASR
	Ananindeua	ASR Belém	ASR Belém	ASR Belém
AS projetado	Belém	ASR Belém	ASR Belém	ASR Belém
AS projetado	Benevides	ASR Benevides	ASR Benevides	ASR Marituba
AS part. Impl.	Marituba	ASM	ASR Benevides	ASR Marituba
	Santa Bárbara do Pará	ASR Benevides	ASR Benevides	ASR Marituba
	Santa Isabel do Pará	ASR Benevides	ASR Benevides	ASR Marituba

Tab. 60 RI Metropolitano: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Belém	Coletor	-	Coletor	ASR Belém	1,326.0
Ananindeua	Coletor	direto	Coletor	ASR Belém	424.3
Soma ASR RI 9-1				ASR Belém	1,750.3
Benevides	Coletor	-	Coletor	ASR Benevides	23.5
Santa Bárbara do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Benevides	3.9
Santa Isabel do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Benevides	33.3
Soma ASR RI 9-2				ASR Benevides	60.7
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	1,811.0		85.1		1,896.0
%	96		4		100

Tab. 61 RI Metropolitano: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Soma ASR RI 9-1	Coletor	-	Coletor	ASR Belém	1,326.0
Ananindeua	Coletor	direto	Coletor	ASR Belém	424.3
Soma ASR RI 9-1				ASR Belém	1,750.3
Benevides	Coletor	-	Coletor	ASR Benevides	23.5
Marituba	Coletor	direto	Coletor	ASR Benevides	85.1
Santa Isabel do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Benevides	3.9
Soma ASR RI 9-2	Coletor	direto	Coletor	ASR Benevides	33.3
Soma ASR RI 9-2				ASR Benevides	145.8
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	1,896.0		0.0		1,896.0
%	100		0		100

Tab. 62 RI Metropolitano: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.3. Opção 3 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Soma ASR RI 9-1	Coletor	-	Coletor	ASR Belém	1,326.0
Ananindeua	Coletor	direto	Coletor	ASR Belém	424.3
Soma ASR RI 9-1				ASR Belém	1,750.3
Marituba	Coletor	-	Coletor	ASR Marituba	85.1
Benevides	Coletor	direto	Coletor	ASR Marituba	23.5
Santa Bárbara do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Marituba	3.9
Santa Isabel do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Marituba	33.3
Soma ASR RI 9-2				ASR Marituba	145.8
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	1,896.0		0.0		1,896.0
%	100		0		100

Tab. 63 RI Metropolitano: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 9 - Metropolitana	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Belém	ASR Belém	0	0	2	0	0	0
Marituba	ASR Marituba						
Ananindeua	ASR Belém						
Benevides	ASR Marituba						
Santa Bárbara do Pará	ASR Marituba						
Santa Isabel do Pará	ASR Marituba						

Tab. 64 RI Metropolitano: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 9 – Metropolitano			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	1896.0	0.0	1896.0	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	100.0	0.0	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	2,060,717	0	2,060,717	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	100.0	0.0	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	38,840,466.53	43,816,934.77	4,976,468.24	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	112.8	12.8	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	19,623,852.40	20,941,532.42	1,317,680.01	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	106.7	6.7	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	6	1896.0	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	0	0.0	0	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	6	1896.0	100	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	0	0.0		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	0	0.0		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	2	1896.0		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	0	0.0		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0.0		

Tab. 65 RI Metropolitano: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

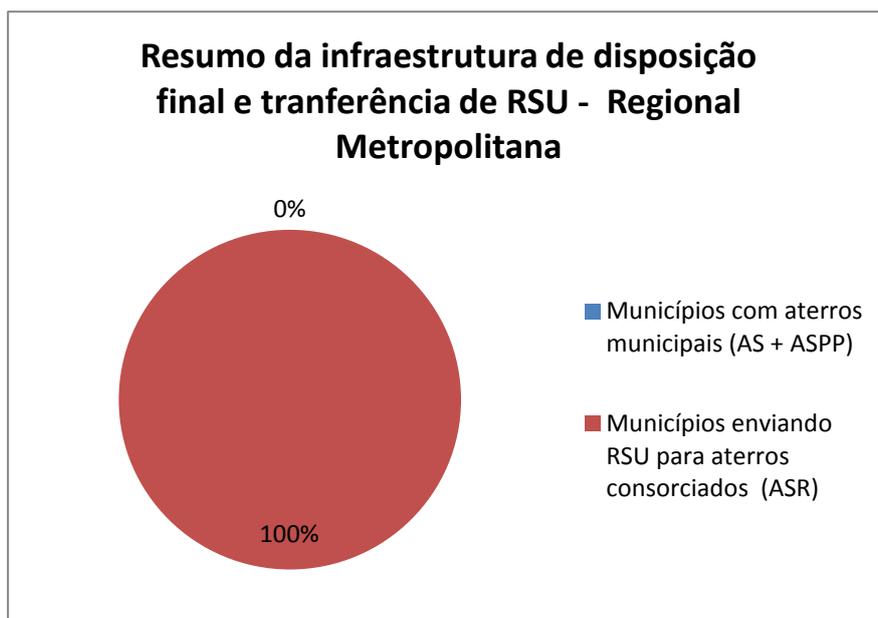


Fig. 70 RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

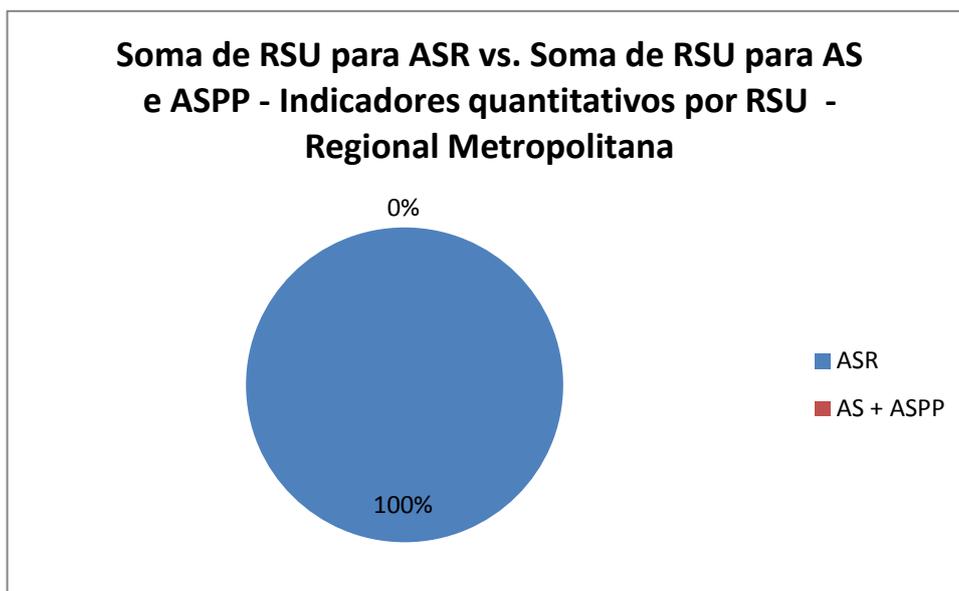


Fig. 71: RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

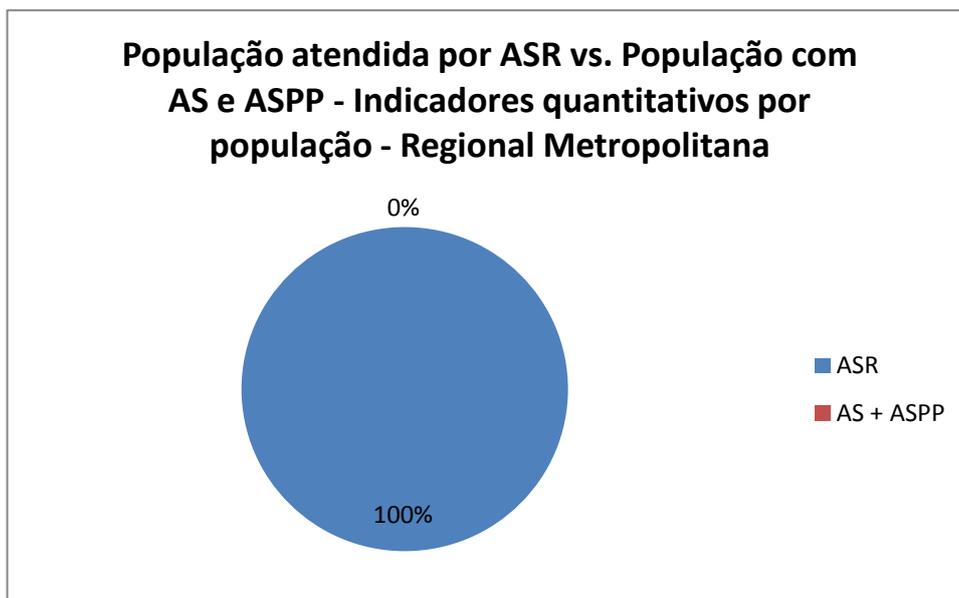


Fig. 72 RI Metropolitano, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

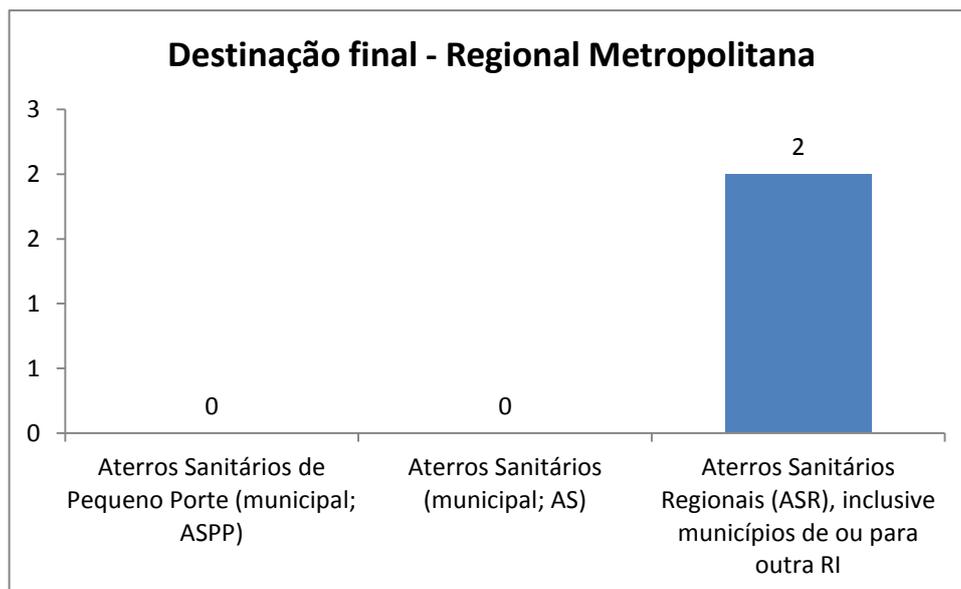


Fig. 73 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

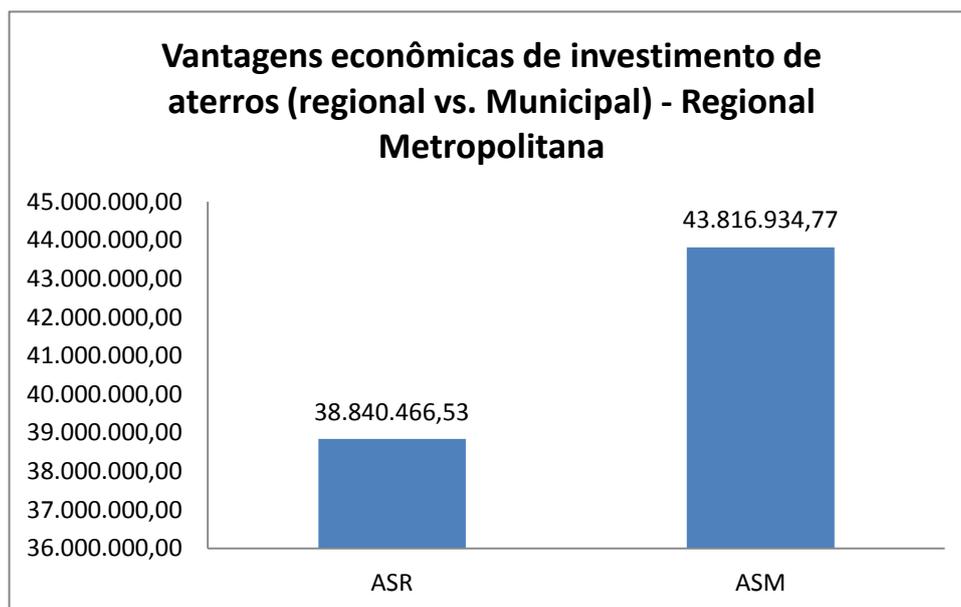


Fig. 74 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

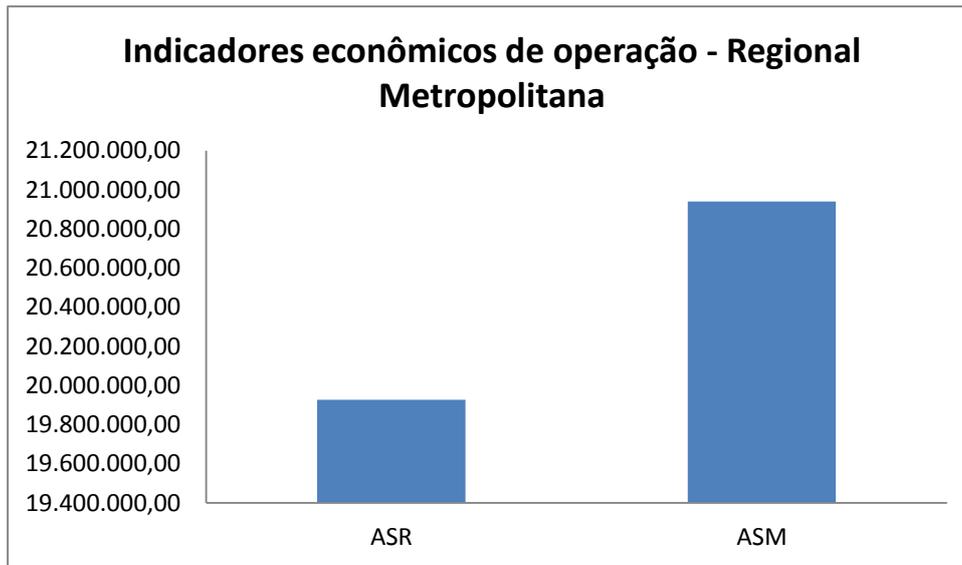
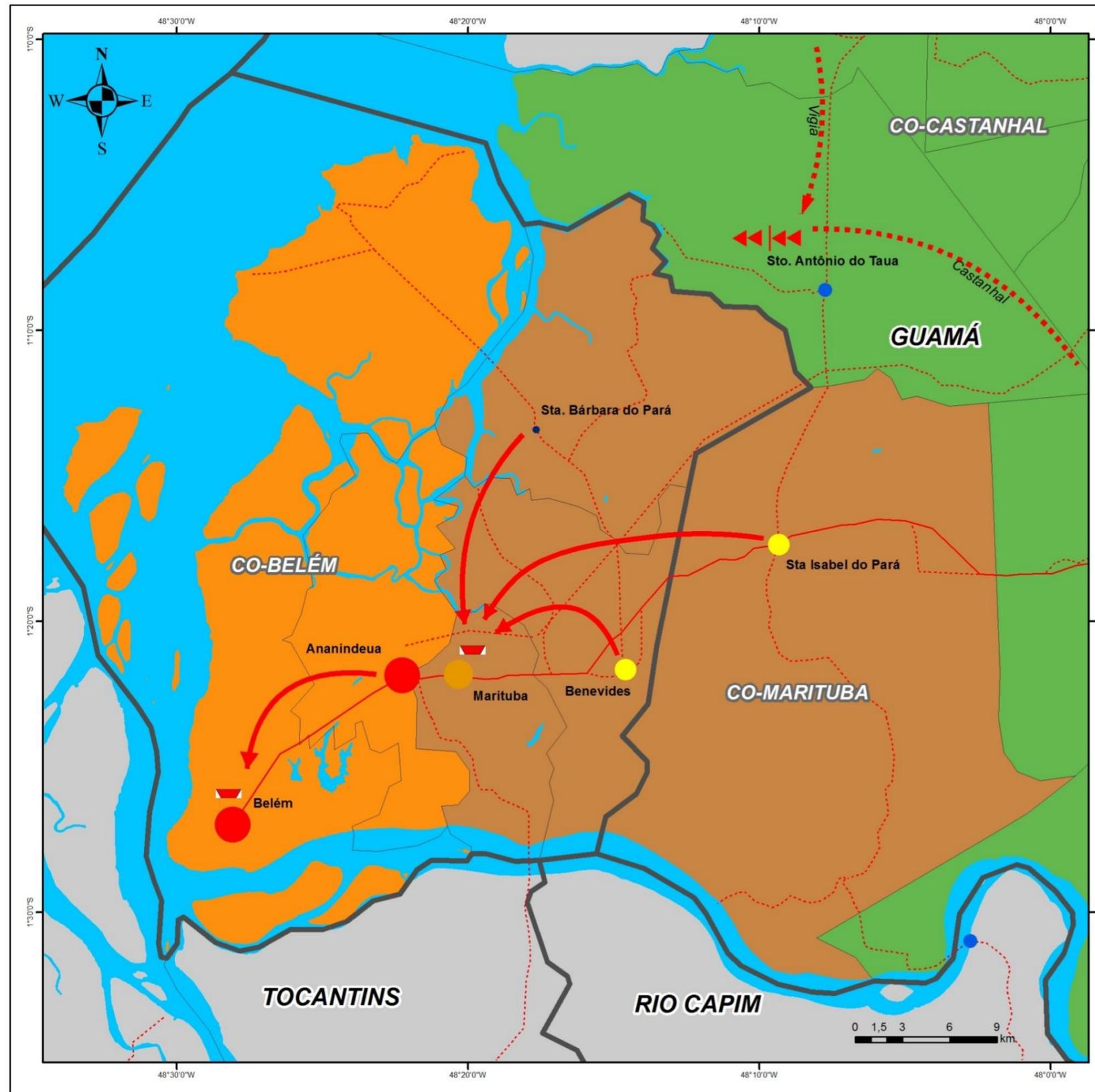


Fig.75 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI METROPOLITANA

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

- Fluxo de RSU**
- Transporte direto
 - > Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- 🌊 Hidrografia
- 📏 Limite Municipal
- 🛣 Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

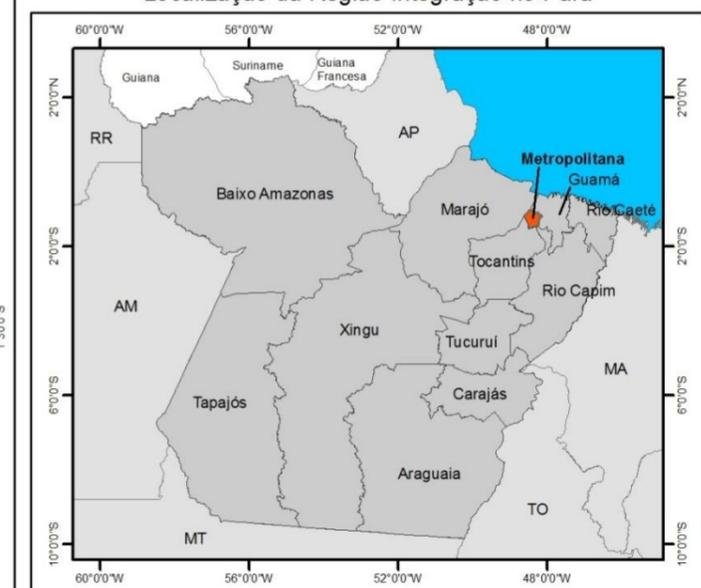


Fig. 76 RI Metropolitano: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.10. Região de Integração 10 – Tocantins

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 10: Tocantins	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Cametá	52,838	120,896	66,048	86,867	66,048	1.17	77.3
Abaetetuba	82,998	141,100	103,748	112,049	103,748	0.69	71.6
Acará	12,621	53,569	15,776	33,095	15,776	0.57	9.0
Baião	18,555	36,882	23,194	27,719	23,194	0.65	15.1
Barcarena	36,297	99,859	45,371	68,078	45,371	0.65	29.5
Igarapé-Miri	26,205	58,077	32,756	42,141	32,756	0.65	21.3
Limoeiro do Ajuru	6,197	25,021	7,746	15,609	7,746	0.57	4.4
Mocajuba	18,279	26,731	22,849	22,505	22,505	0.65	14.6
Moju	25,162	70,018	31,453	47,590	31,453	0.65	20.4
Oeiras do Pará	11,432	28,595	14,290	20,014	14,290	0.57	8.1
Tailândia	58,713	79,297	73,391	69,005	69,005	0.69	47.6
TOTAL	349,297	740,045			431,891		319.0

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Cametá, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 66 RI Tocantins: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 10 - Tocantins	Opção 1 2 ASR	Opção 2 2 ASR	Opção 3 3 ASR
	Abaetetuba	ASR Abaetetuba	ASR Abaetetuba	ASR Abaetetuba
	Acará	ASPP	ASPP	ETR Concordia do PA
	Baião	ASR Mocajuba	ASR Baião	ASR Mocajuba
	Barcarena	ET-ASR Abaetetuba	ET-ASR Abaetetuba	ET-ASR Abaetetuba
	Cametá	ASM	ASM	ASM
	Igarapé-Miri	ET-ASR Abaetetuba	ET-ASR Abaetetuba	ET-ASR Abaetetuba
	Limoeiro do Ajuru	ASPP	ASPP	ASPP
	Mocajuba	ASR Mocajuba	ASR Baião	ASR Mocajuba
	Moju	ASR Abaetetuba	ASR Abaetetuba	ASR Abaetetuba
	Oeiras do Pará	ASPP	ASPP	ASR Oeiras
	Tailândia	ASM	ASM	ASM
	Curralinho/ RI Marajó	ASPP	ASPP	ASR Oeiras

Tab. 67 RI Tocantins: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Abaetetuba	Coletor	-	Coletor	ASR Abaetetuba	71.6
Barcarena	Coletor	ET Barcarena	transfer	ASR Abaetetuba	29.5
Igarapé-Miri	Coletor	ET Igarapé Mirim	transfer	ASR Abaetetuba	21.3
Moju	Coletor	direto	Coletor	ASR Abaetetuba	20.4
Soma ASR RI 10-1				ASR Abaetetuba	142.8
Mocajuba	Coletor	-	Coletor	ASR Mocajuba	14.6
Baião	Coletor	direto	Coletor	ASR Mocajuba	15.1
Soma ASR RI 10-2				ASR Mocajuba	29.7
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	172.5		154.2		326.7
%	53		47		100

Tab. 68 RI Tocantins: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Abaetetuba	Coletor	-	Coletor	ASR Abaetetuba	71.6
Barcarena	Coletor	ET Barcarena	transfer	ASR Abaetetuba	29.5
Igarapé-Miri	Coletor	ET Igarapé Mirim	transfer	ASR Abaetetuba	21.3
Moju	Coletor	direto	Coletor	ASR Abaetetuba	20.4
Soma ASR RI 10-1				ASR Abaetetuba	142.8
Baião	Coletor	-	Coletor	ASR Baião	15.1
Mocajuba	Coletor	direto	Coletor	ASR Baião	14.6
Soma ASR RI 10-2				ASR Baião	29.7
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	172.5		154.2		326.7
%	53		47		100

Tab. 69 RI Tocantins: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.3. Opção 3 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU (urb)
Abaetetuba	Coletor	-	Coletor	ASR Abaetetuba	71.6
Barcarena	Coletor	ET Barcarena	transfer	ASR Abaetetuba	29.5
Igarapé-Miri	Coletor	ET Igarapé Mirim	transfer	ASR Abaetetuba	21.3
Moju	Coletor	direto	Coletor	ASR Abaetetuba	20.4
Soma ASR RI 10-1				ASR Abaetetuba	142.8
Mocajuba	Coletor	-	Coletor	ASR Mocajuba	14.6
Baião	Coletor	direto	Coletor	ASR Mocajuba	15.1
Soma ASR RI 10-2				ASR Mocajuba	29.7
Oeiras do Pará	Coletor	-	Coletor	ASR Oeiras	8.1
Curralinho/ RI Marajó	Coletor	direto	Coletor	ASR Oeiras	7.8
Soma ASR RI 10-3				ASR Oeiras	15.9
Acará	Coletor	ETR Concordia do PA	transfer	ASR Mãe do Rio	9.0
				ASR Mãe do Rio	(43.6)
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	197.4		129.3		326.7
%	60		40		100

Tab. 70 RI Tocantins: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 10 - Tocantins	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Limoeiro do Ajuru	ASPP	1	2	3	2	0	0
Cametá	ASM						
Tailândia	ASM						
Abaetetuba	ASR Abaetetuba						
Mocajuba	ASR Mocajuba						
Oeiras do Pará	ASR Oeiras						
Barcarena	ETS-ASR Abaetetuba						
Igarapé-Miri	ETS-ASR Abaetetuba						
Moju	ASR Abaetetuba						
Baião	ASR Mocajuba						
Acará	ETR Concordia do PA (RI 12)						
Curralinho/ RI Marajó (RI 8)	ASR Oeiras						

Tab. 71 RI Tocantins: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 10 – Tocantins			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	188.4	129.3	317.8	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	59.3	40.7	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		valor ASR	valor AS + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	286,979	158,575	445,554	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	64.4	35.6	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		valor ASR	valor ASM	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	25,881,713.54	34,597,137.40	8,715,423.86	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	100.0	133.7	33.7	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		valor ASR	valor ASM	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	2,636,440.00	3,247,101.67	610,661.67	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	100.0	123.2	23.2	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	11	317.8	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	5	313.3	99	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	6	4.4	1	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	3	188.4		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	2	124.9		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	2	188.4		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	2	50.8		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0.0		

Tab. 72 RI Tocantins: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

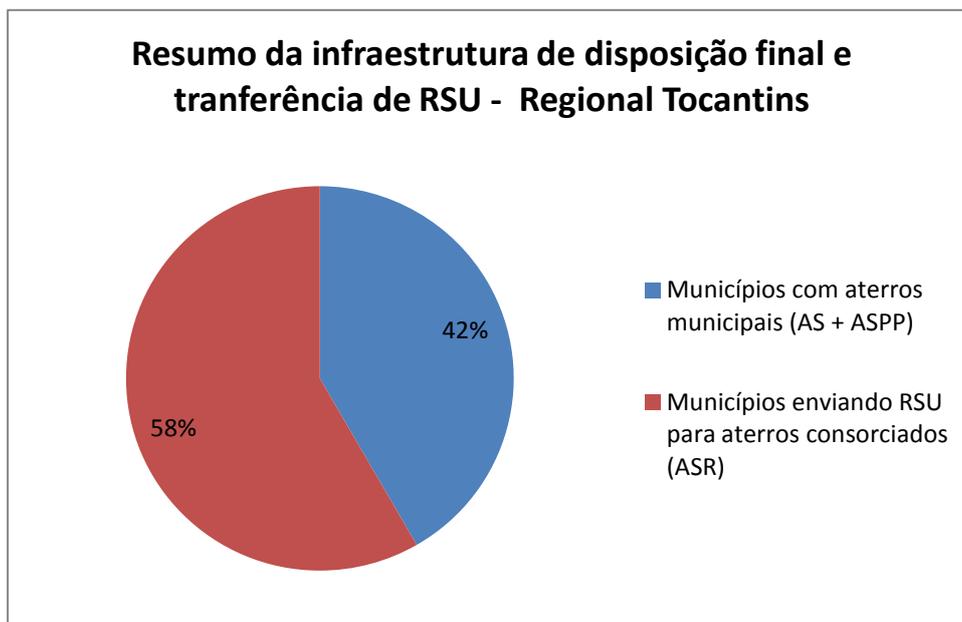


Fig. 77: RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

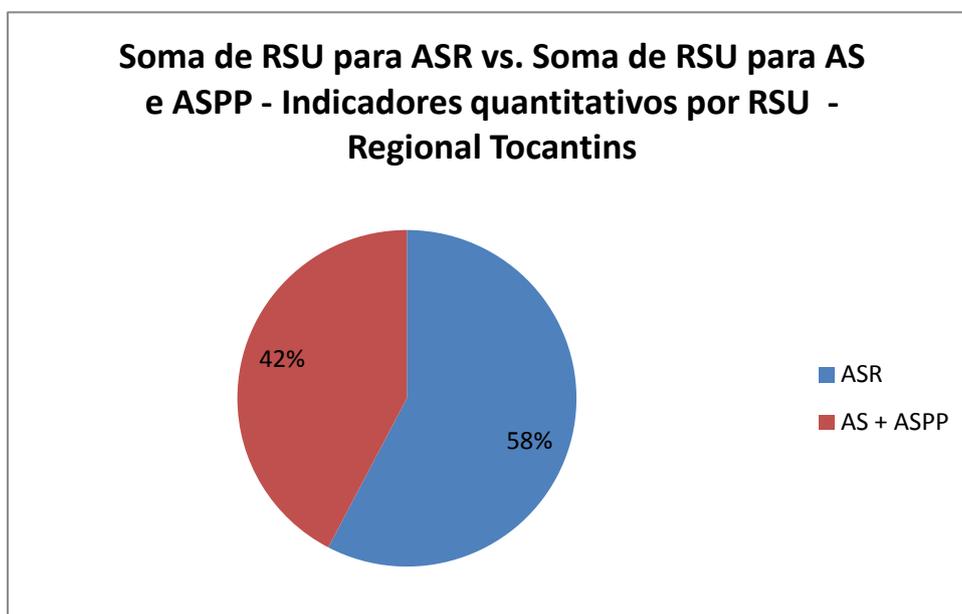


Fig. 78: RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

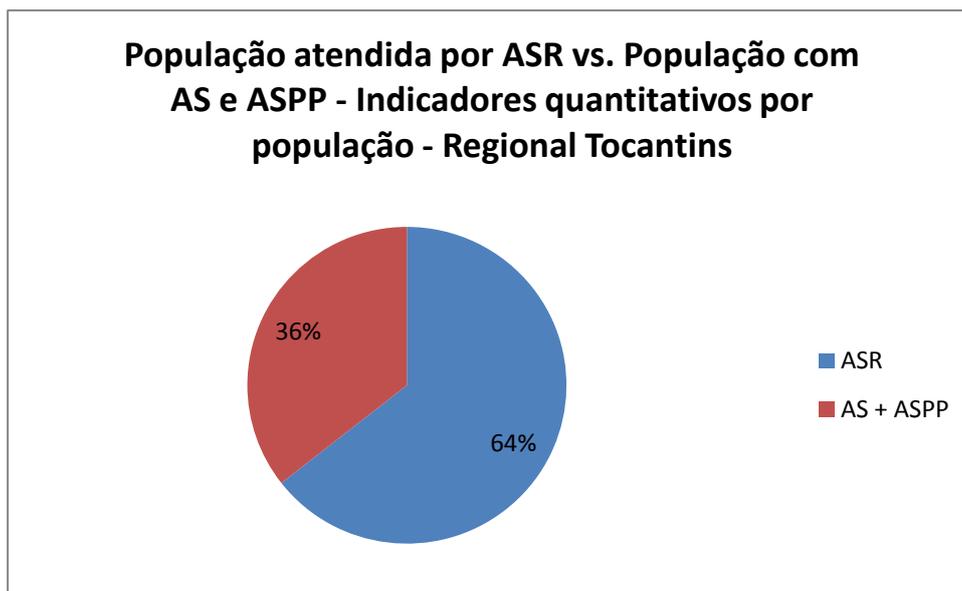


Fig. 79 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

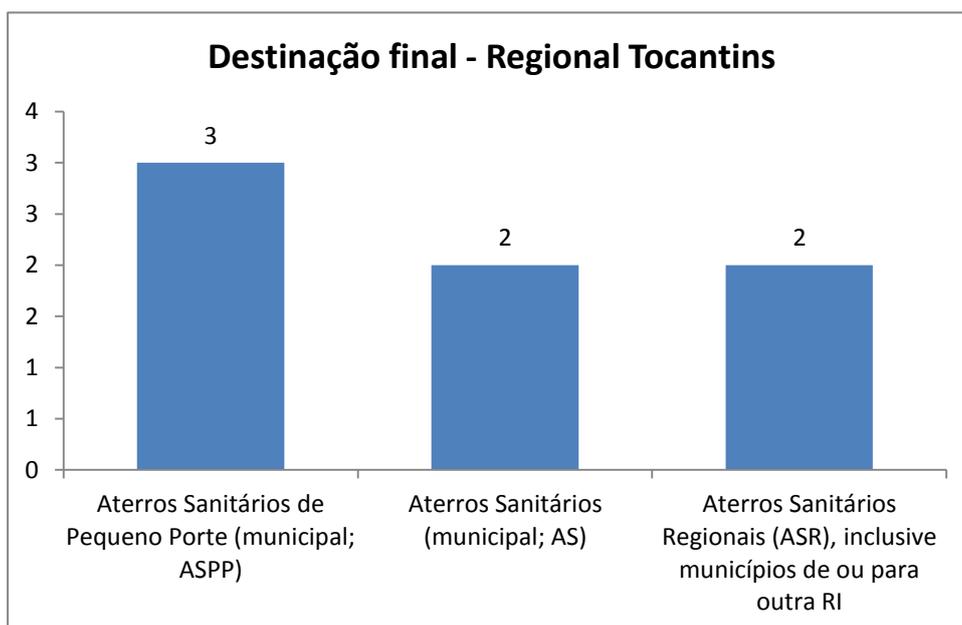


Fig. 80 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

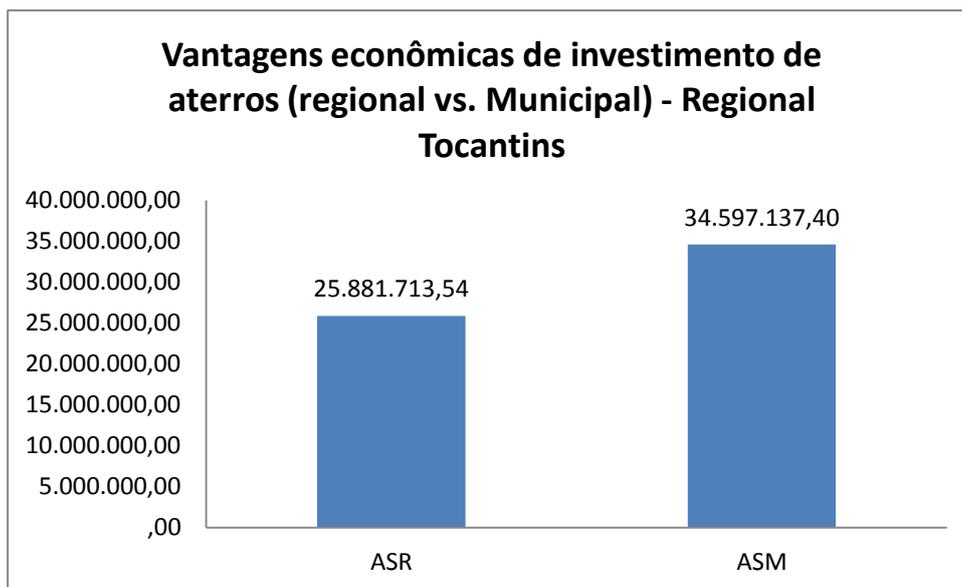


Fig. 81 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

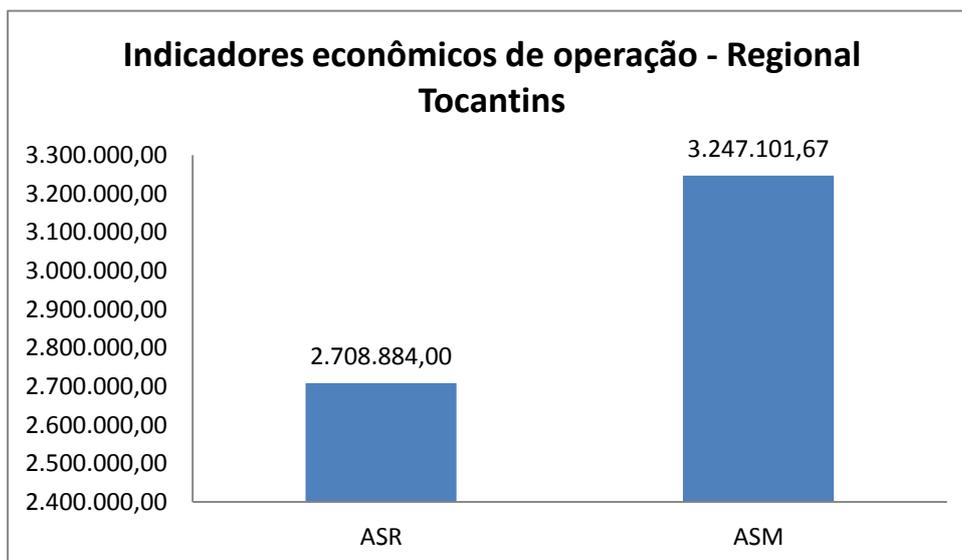


Fig.82 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

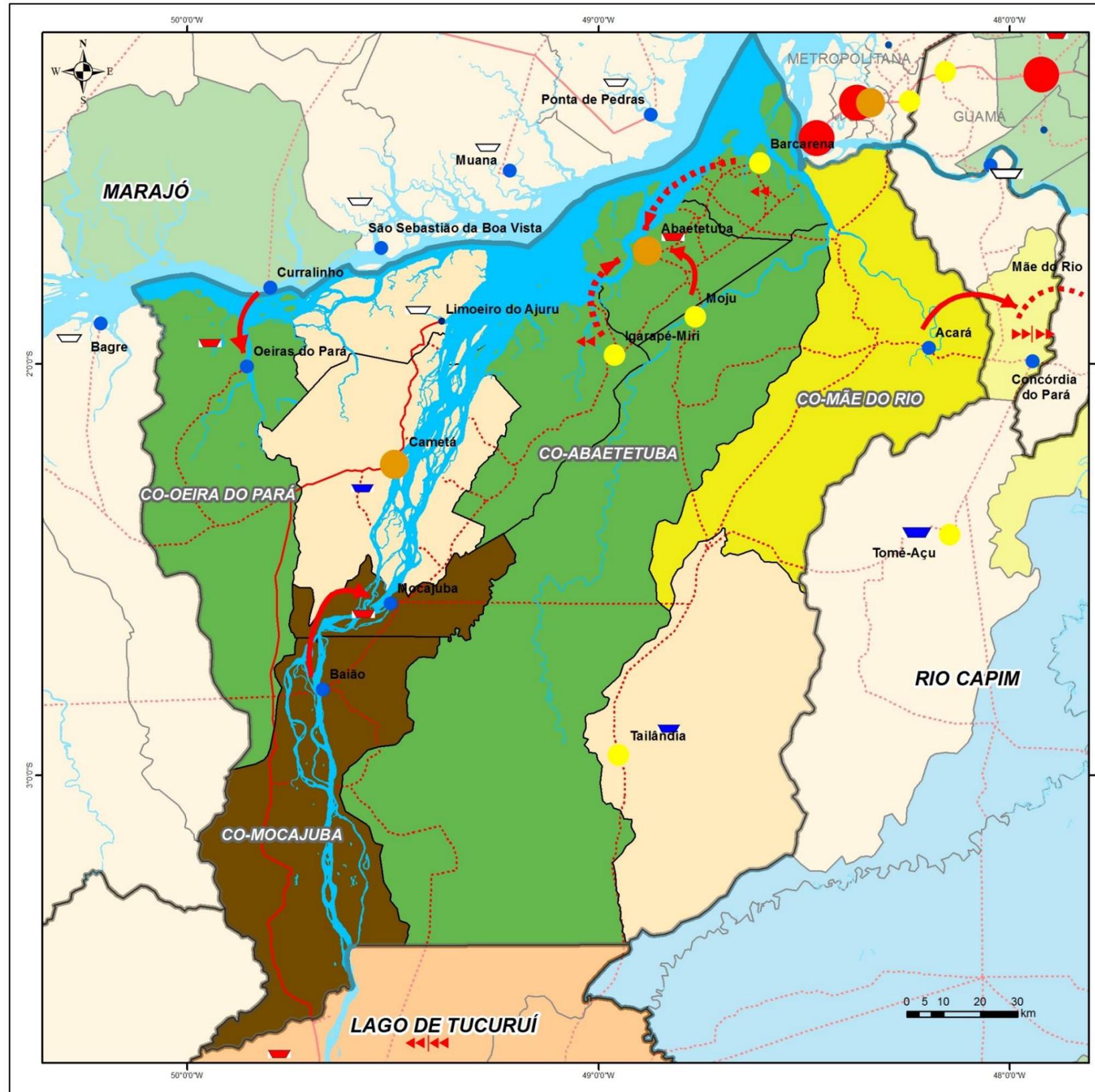


Fig. 83 RI Tocantins: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.11. Região de Integração 11 – Xingú

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 11: Xingú	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Altamira	84,092	99,075	105,115	91,584	91,584	1.55	141.7
Anapu	9,833	20,543	12,291	15,188	12,291	0.57	7.0
Brasil Novo	6,899	15,690	8,624	11,295	8,624	0.57	4.9
Medicilândia	9,559	27,328	11,949	18,444	11,949	0.57	6.8
Pacajá	13,747	39,979	17,184	26,863	17,184	0.57	9.8
Placas	4,854	23,934	6,068	14,394	6,068	0.57	3.5
Porto de Moz	14,583	33,956	18,229	24,270	18,229	0.57	10.4
Senador José Porfírio	6,470	13,045	8,088	9,758	8,088	0.57	4.6
Uruará	24,430	44,789	30,538	34,610	30,538	0.65	19.8
Vitória do Xingu	5,362	13,431	6,703	9,397	6,703	0.57	3.8
TOTAL	179,829	331,770			211,255		212.3

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Altamira, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 73 RI Xingú: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Existência de projeto de AS Outras observações	RI 11 - Xingu	Opção única
	Altamira	ASM
	Anapu	ASPP
	Brasil Novo	ASPP
	Medicilândia	ASPP
	Pacajá	ASPP
	Placas	ASPP
	Porto de Moz	ASPP
	Senador José Porfírio	ASPP
	Uruará	ASPP
	Vitória do Xingu	ASPP

Tab. 74 RI Xingú: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Não há viabilidade de operação regionalizada com logística por rodovia.

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 11 - Xingu	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transferência		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Anapu	ASPP	9	1	0	0	0	0
Brasil Novo	ASPP						
Medicilândia	ASPP						
Pacajá	ASPP						
Placas	ASPP						
Porto de Moz	ASPP						
Senador José Porfírio	ASPP						
Uruará	ASPP						
Vitória do Xingu	ASPP						
Altamira	ASM						

Tab. 75 RI Xingú: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 11 – Xingú			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1:	Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP	0.0	212.3	212.3	t/d
1.2:	Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI	0.0	100.0	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1:	População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP	0	211,255	211,255	hab.
2.2:	Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP	0.0	100.0	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1:	Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)	.00	20,314,725.41	.00	R\$
3.2:	Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.	0.0	100.0	0.0	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1:	Economia de operação + implementação, regional vs. individual	.00	2,722,998.09	.00	R\$/ano
4.2:	Economia de operação + implement., % regional vs. individual	0.0	0.0	0.0	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
Municípios	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	10	212.3	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	10	212.3	100	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	0	0.0	0	
Destino final	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	9	70.7		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	1	141.7		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	0	0.0		
Transferência	Estações de Transferência simples (ETS)	0	0.0		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	0	0.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0.0		

Tab. 76 RI Xingú: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

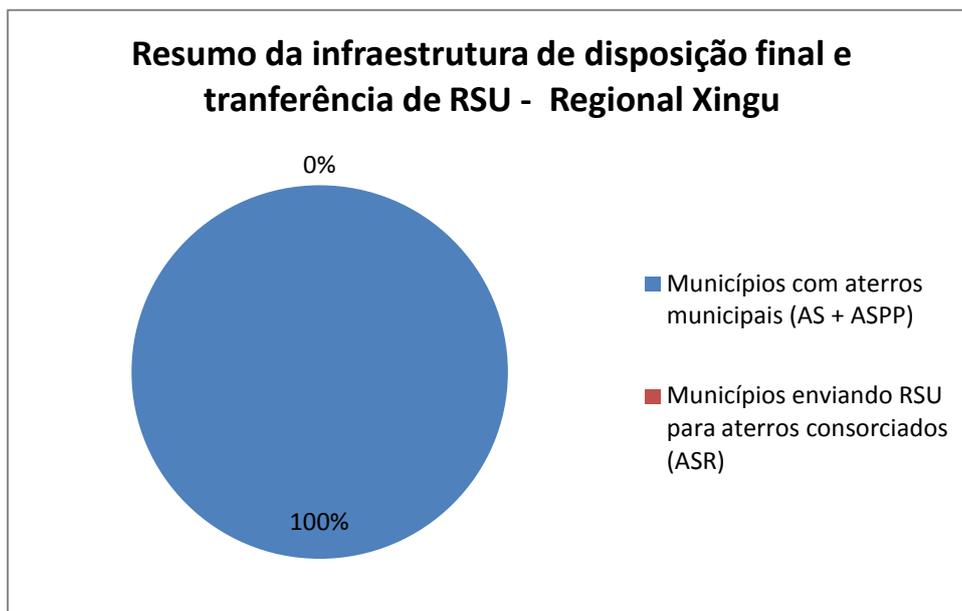


Fig. 84: RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)



Fig. 85: RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)



Fig. 86 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

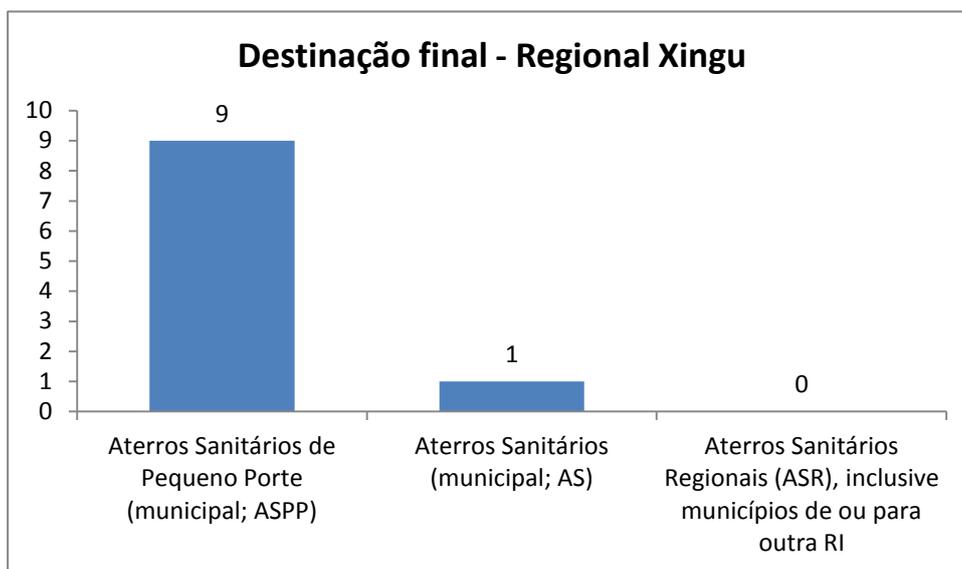


Fig. 87 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

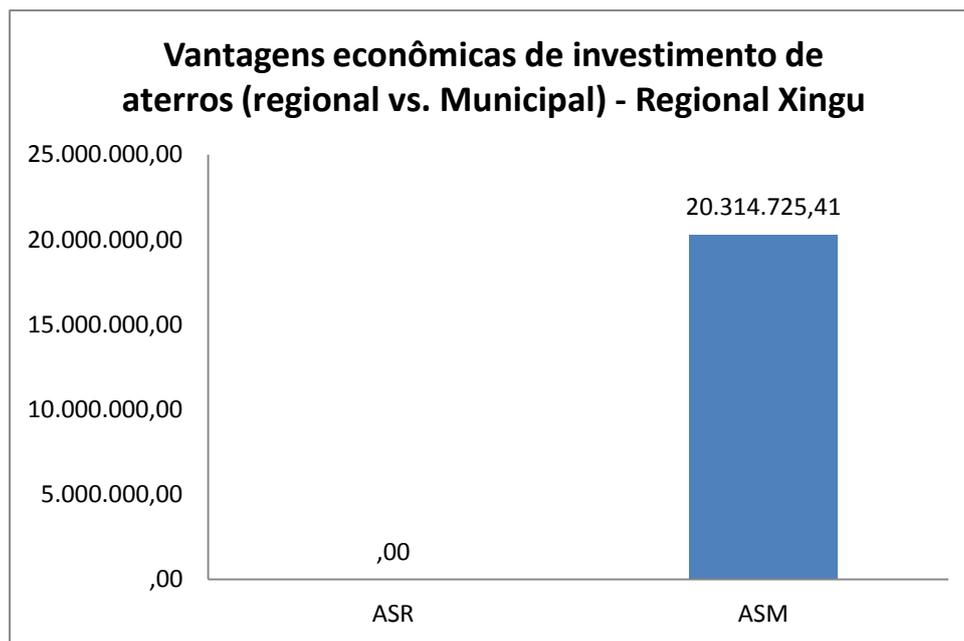


Fig. 88 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

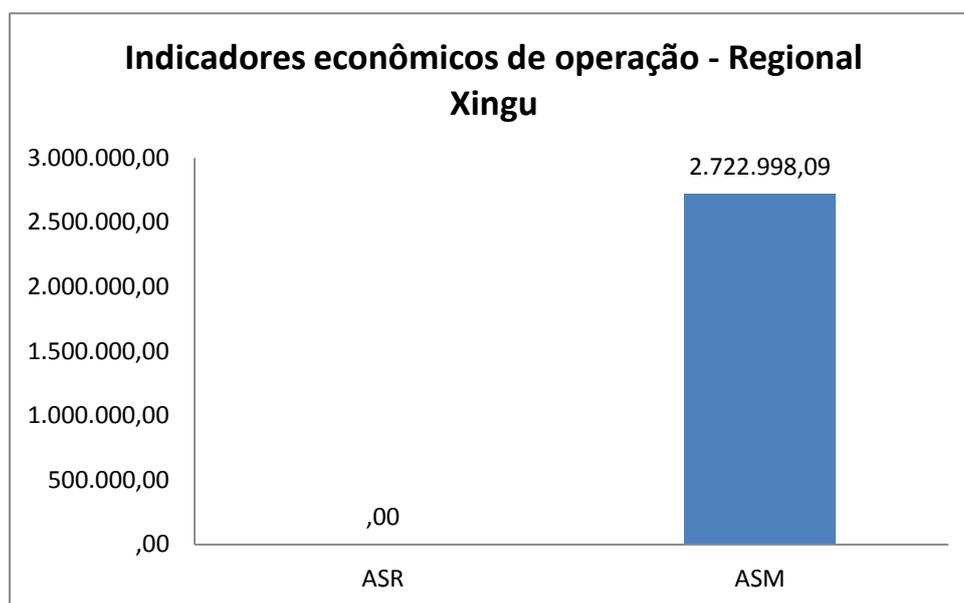
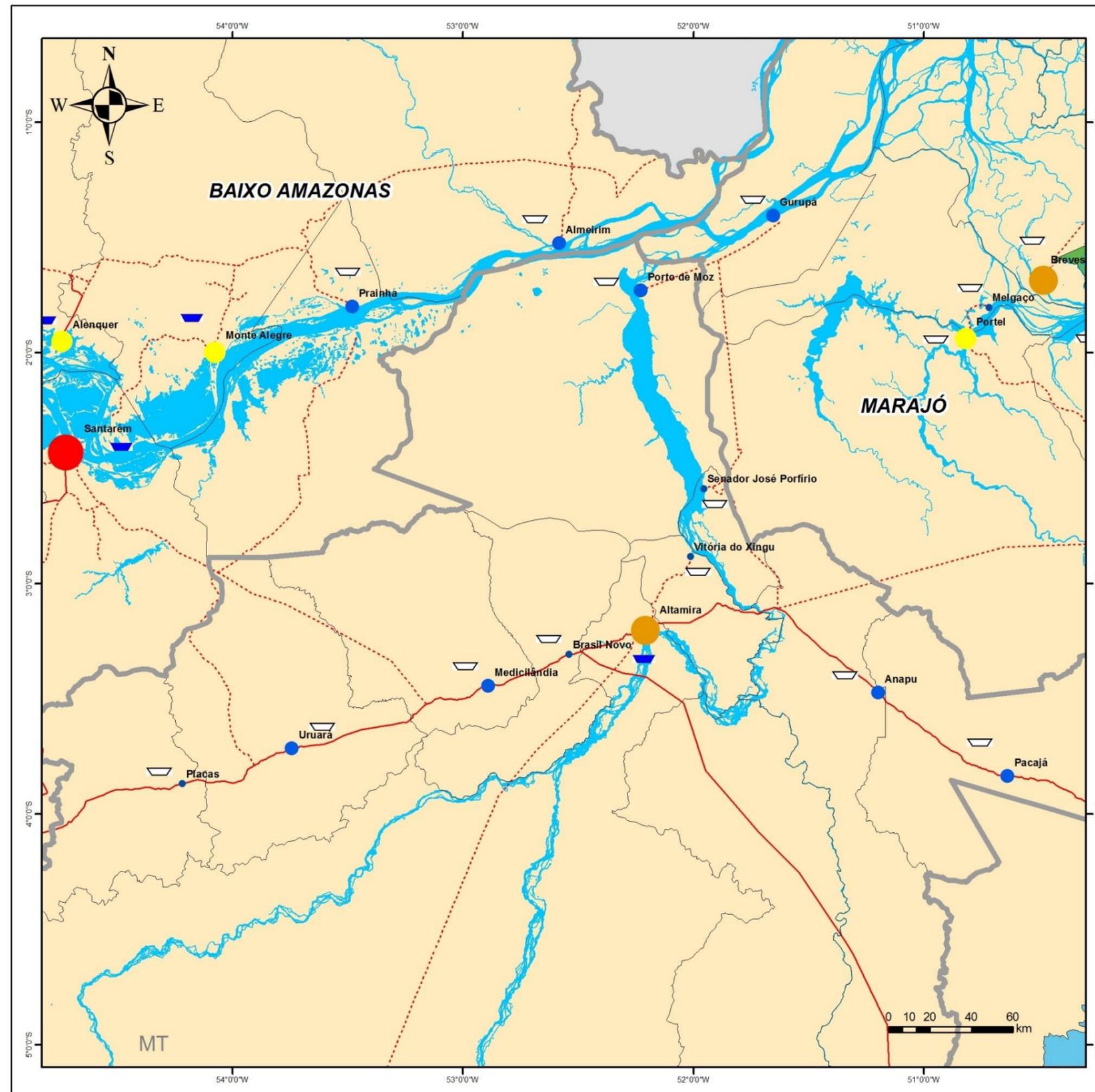


Fig.89 RI Xingú, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI XINGU

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

- Fluxo de RSU**
- ➔ Transporte direto
 - ➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Converções Cartograficas

- 🌊 Hidrografia
- 📏 Limite Municipal
- 🛣 Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

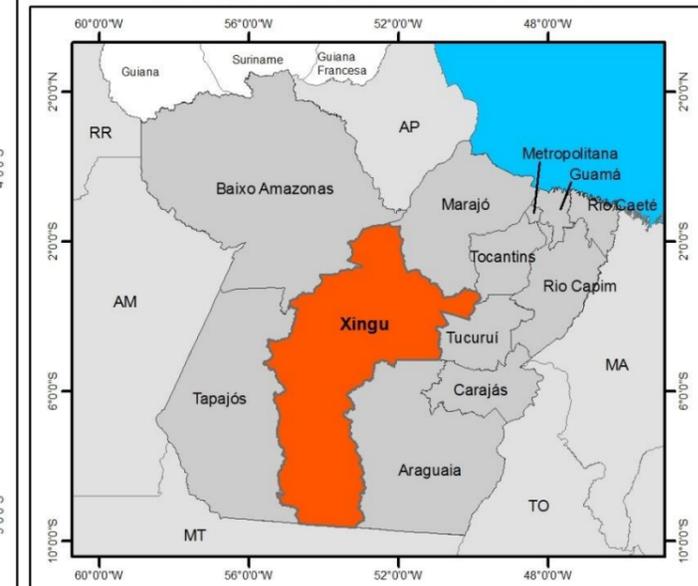


Fig. 90 RI Xingú: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.1.12. Região de Integração 12 – Rio Capim

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 12: Rio Capim	População					Geração	
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2
	Urbana 2010 (IBGE)	Total 2010 (IBGE)	P urb + 25%	(P urb + P tot)/2	Urbana e sedes de distritos (estimativa)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI	P+25 % (7 dias por semana)
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)
Paragominas	76,511	97,819	95,639	87,165	87,165	0.95	82.6
Abel Figueiredo	6,034	6,780	7,543	6,407	6,407	0.57	3.7
Aurora do Pará	8,168	26,546	10,210	17,357	10,210	0.57	5.8
Bujaru	8,099	25,695	10,124	16,897	10,124	0.57	5.8
Capitão Poço	21,441	51,893	26,801	36,667	26,801	0.65	17.4
Concórdia do Pará	15,088	28,216	18,860	21,652	18,860	0.65	12.3
Dom Eliseu	32,516	51,319	40,645	41,918	40,645	0.65	26.4
Garrafão do Norte	8,607	25,034	10,759	16,821	10,759	0.57	6.1
Ipixuna do Pará	12,227	51,309	15,284	31,768	15,284	0.57	8.7
Irituia	6,524	31,364	8,155	18,944	8,155	0.57	4.6
Mãe do Rio	23,052	27,904	28,815	25,478	25,478	0.65	16.6
Nova Esperança do Piriá	7,964	20,158	9,955	14,061	9,955	0.57	5.7
Ourém	7,438	16,311	9,298	11,875	9,298	0.57	5.3
Rondon do Pará	34,696	46,964	43,370	40,830	40,830	0.65	26.5
Tomé-Açu	31,563	56,518	39,454	44,041	39,454	0.65	25.6
Ulianópolis	28,525	43,341	35,656	35,933	35,656	0.65	23.2
TOTAL	328,453	607,171			395,080		276.3

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Paragominas, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.

Tab. 77 RI Rio Capim: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

B. Agrupamentos de municípios na RI

B.1. Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF)

Projeto de AS Outras obs.	RI 12 - Rio Capim	Opção 1 3 ASR na RI	Opção 2 4 ASR na RI	Opção 3 5 ASR na RI
--> RI 5	Abel Figueiredo	ASR Bom Jesus	ASR Bom Jesus	ASR Bom Jesus
	Aurora do Pará	ASR Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio
	Bujaru	ASPP	ASPP	ASPP
	Capitão Poço	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço
	Concórdia do Pará	ASR Concórdia	ETR-ASR Mãe do Rio	ETR-ASR Tomé Açú
	Dom Eliseu	ASM	ASR Dom Eliseu	ASR Dom Eliseu
	Garrafão do Norte	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço
	Ipixuna do Pará	ASPP	ASR Paragominas	ETS-ASR Paragominas
	Irituia	ETR São Miguel	ETR São Miguel	ETI-ASR Mãe do Rio
	Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio
	Nova Esperança do Pirá	ASPP	ASPP	ASPP
	Ourém	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço	ASR Capitão Poço
AS implantado	Paragominas	ASM	ASR Paragominas	ASR Paragominas
	Rondon do Pará	ASM	ETS-ASR Dom Eliseu	ASM
	Tomé-Açú	ASM	ASM	ASR Tomé Açú
	Ulianópolis	ASM	ETS-ASR Dom Eliseu	ETS-ASR Dom Eliseu
	<i>São Miguel do Guamá/ RI Guamá</i>	ETR - ASR Castanhal/ RI Guamá		ETS-ETI-ASR Mãe do Rio
	<i>Acará/ RI Tocantins</i>	ASR Concórdia	ETR Concórdia-ASR Mãe do Rio	ETR Concórdia-ASR Tomé Açú

Tab. 78 RI Rio Capim: Opções de configuração dos Equipamentos de Disposição Final (EDF) (BRENCORP, 2013)

B.1.1. Opção 1 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Capitão Poço	Coletor	-	Coletor	ASR Cap. Poço	17.4
Garrafão do Norte	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	6.1
Ourém	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	5.3
Soma ASR RI 12-1				ASR Cap. Poço	28.9
Mãe do Rio	Coletor	-	Coletor	ASR Mãe do Rio	16.6
Aurora do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Mãe do Rio	5.8
Soma ASR RI 12-2				ASR Mãe do Rio	22.4
Concórdia do Pará	Coletor	-	Coletor	ASR Concórdia	12.3
<i>Acará/ RI Tocantins</i>	Coletor	direto	Coletor	ASR Concórdia	9.0
Soma ASR RI 12-3				ASR Concórdia	21.3
Abel Figueiredo	Coletor	direto	Coletor	ASR Bom Jesus	3.7
Irituia	Coletor	ETR São Miguel	transfer	ASR Castanhal	4.6
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	72.5		204.5		277.0
%	26		74		100

Tab. 79 RI Rio Capim: Opção 1 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.2. Opção 2 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed.	Veículo	Destino Final	RSU
Capitão Poço	Coletor	-	Coletor	ASR Cap. Poço	17.4
Garrafão do Norte	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	6.1
Ourém	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	5.3
Soma ASR RI 12-1				ASR Cap. Poço	28.9
Mãe do Rio	Coletor	-	Coletor	ASR Mãe do Rio	16.6
Aurora do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Mãe do Rio	5.8
Concórdia do Pará	Coletor	ETR Concórdia	transfer	ASR Mãe do Rio	12.3
Irituia	Coletor	ETR São Miguel	transfer	ASR Castanhal	4.65
Acará/ RI Tocantins	Coletor	direto – ETR Conc.	Direto + transfer	ASR Mãe do Rio	9.0
Soma ASR RI 12-2				ASR Mãe do Rio	43.6
Dom Eliseu	Coletor	-	Coletor	ASR Dom Eliseu	26.4
Rondon do Pará	Coletor	ET Rondon do PA	transfer	ASR Dom Eliseu	26.5
Ulianópolis	Coletor	ET Ulianópolis	transfer	ASR Dom Eliseu	23.2
Soma ASR RI 12-3				ASR Dom Eliseu	76.1
Paragominas	Coletor	-	Coletor	ASR Paragominas	82.6
Ipixuna do Pará	Coletor	direto	Coletor	ASR Paragominas	8.7
Soma ASR RI 12-4				ASR Paragominas	91.3
Abel Figueiredo	Coletor	direto	Coletor	ASR Bom Jesus	3.7
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF
t/d	239.9		37.1		277.0
%	87		13		100

Tab. 80 RI Rio Capim: Opção 2 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.1.3. Opção 3 de configuração regional (ASR)

Município	Veículo	Destino Intermed. 1	Veículo	Destino Intermed. 2	Veículo	Destino Final	RSU
Capitão Poço	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Cap. Poço	17.4
Garrafão do Norte	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	6.1
Ourém	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Cap. Poço	5.3
Soma ASR RI 12-1						ASR Cap. Poço	28.9
Mãe do Rio	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Mãe do Rio	16.6
Aurora do Pará	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Mãe do Rio	5.8
Irituia	Coletor	ETI Irituia	transfer	direto	transfer	ASR Mãe do Rio	4.6
São Miguel/ RI Guamá	Coletor	ETS São Miguel	transfer	ETI Irituia	transfer	ASR Mãe do Rio	25.9
Soma ASR RI 12-2						ASR Mãe do Rio	52.9
Dom Eliseu	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Dom Eliseu	26.4
Ulianópolis	Coletor	ETS Ulianópolis	transfer	direto	transfer	ASR Dom Eliseu	23.2
Soma ASR RI 12-3						ASR Dom Eliseu	49.6
Paragominas	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Paragominas	82.6
Ipixuna do Pará	Coletor	ETS Ipixuna	transfer	direto	transfer	ASR Paragominas	8.7
Soma ASR RI 12-4						ASR Paragominas	91.3
Tomé-Açu	Coletor	-	-	-	Coletor	ASR Tomé Açu	25.6
Concórdia do Pará	Coletor	ETR Concórdia	transfer	direto	transfer	ASR Tomé Açu	12.3
Acará/ RI Tocantins	Coletor	direto	Coletor	ETR Concórdia	transfer	ASR Tomé Açu	37.0
Soma ASR RI 12-5						ASR Tomé Açu	74.9
Abel Figueiredo	Coletor	direto	Coletor	direto	Coletor	ASR Bom Jesus	3.7
Distribuição	Soma ASR		AS + ASPP		Soma EDF		
t/d	297.5		38.0		335.5		
%	89		11		100		

Tab. 81 RI Rio Capim: Opção 3 de configuração regional (ASR) (BRENCORP, 2013)

B.2. Opção de configuração regional mais vantajosa

RI 12 - Rio Capim	Configuração EDF	Panorama parcial de EDF para RI					
		Aterros			Estações de Transfer.		
		ASPP	ASM	ASR	ET-S	ET-R	ET-I
Bujaru	ASPP	2	1	4	2	1	0
Nova Esperança do Piriá	ASPP						
Tomé-Açu	ASM						
Capitão Poço	ASR Capitão Poço						
Dom Eliseu	ASR Dom Eliseu						
Mãe do Rio	ASR Mãe do Rio						
Paragominas	ASR Paragominas						
Concórdia do Pará	ETR-ASR Mãe do Rio						
Rondon do Pará	ETS-ASR Dom Eliseu						
Ulianópolis	ETS-ASR Dom Eliseu						
Garrafão do Norte	ASR Capitão Poço						
Ourém	ASR Capitão Poço						
Aurora do Pará	ASR Mãe do Rio						
Ipixuna do Pará	ASR Paragominas						
Irituia	ETR S. Miguel – ASR Castanhal						
Acará/ RI Tocantins	ETR Concórdia-ASR Mãe do Rio						
Abel Figueiredo	ASR Bom Jesus/ RI Carajás						

Tab. 82 RI Rio Capim: Opção de configuração regional mais vantajosa e panorama parcial para RI (BRENCORP, 2013)

C. Indicadores Regionais da opção mais vantajosa

C.1. Panorama de indicar ores regionais

		RI 12 – Rio Capim			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
1.1: Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para ASM e ASPP		239.9	37.1	277.0	t/d
1.2: Percentual RSU para ASR do total de RSU urbano da RI		86.6	13.4	100.0	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	Ud.
2.1: População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP		351,324	59,533	410,856	hab.
2.2: Percentual de população atendida por ASR vs. pop. com AS e ASPP		85.5	14.5	100.0	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
3.1: Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. Municipal)		24,941,629.06	38,365,452.28	13,423,823.22	R\$
3.2: Percent. de economia c. ASR em relação à soma total de AS municip.		100.0	153.8	53.8	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	Ud.
4.1: Economia de operação + implementação, regional vs. individual		3,648,628.35	4,117,847.33	469,218.98	R\$/ano
4.2: Economia de operação + implement., % regional vs. individual		100.0	112.9	12.9	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU da RI</i>		quantidade	volume (t/d)	% de ud.	
<i>Municípios</i>	Municípios da RI (bruto, inclusive importação e exportação)	16	277.0	100	
	Municípios com aterros sanitários municipais (ASM + ASPP)	3	37.1	13	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	13	239.9	87	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	2	11.4		
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	1	25.6		
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	4	239.9		
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência simples (ETS)	2	49.7		
	Estações de Transferência Regional (ETR)	1	9.0		
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	0	0.0		

Tab. 83 RI Rio Capim: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

C.2.1. Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.)

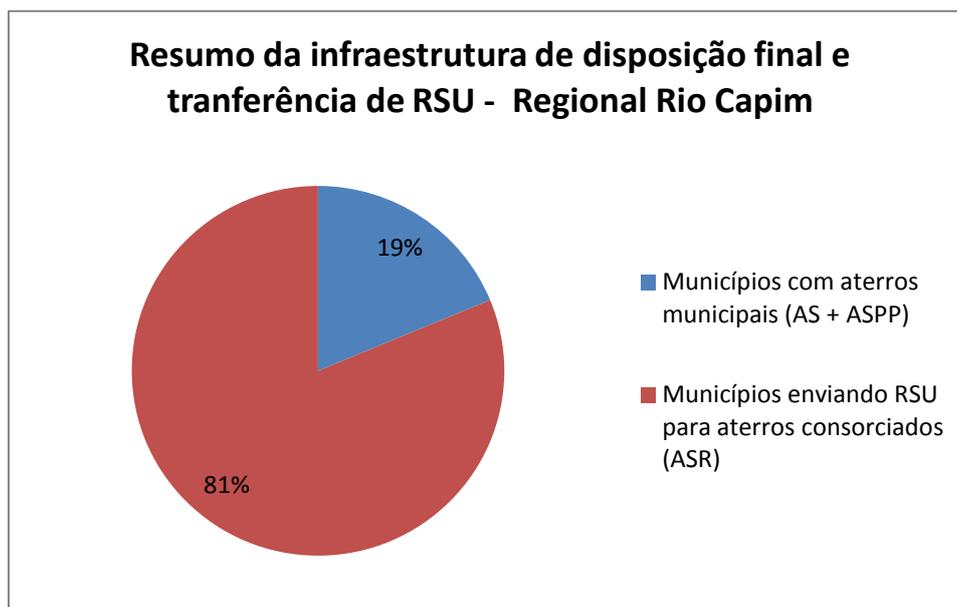


Fig. 91: RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.2. Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d)

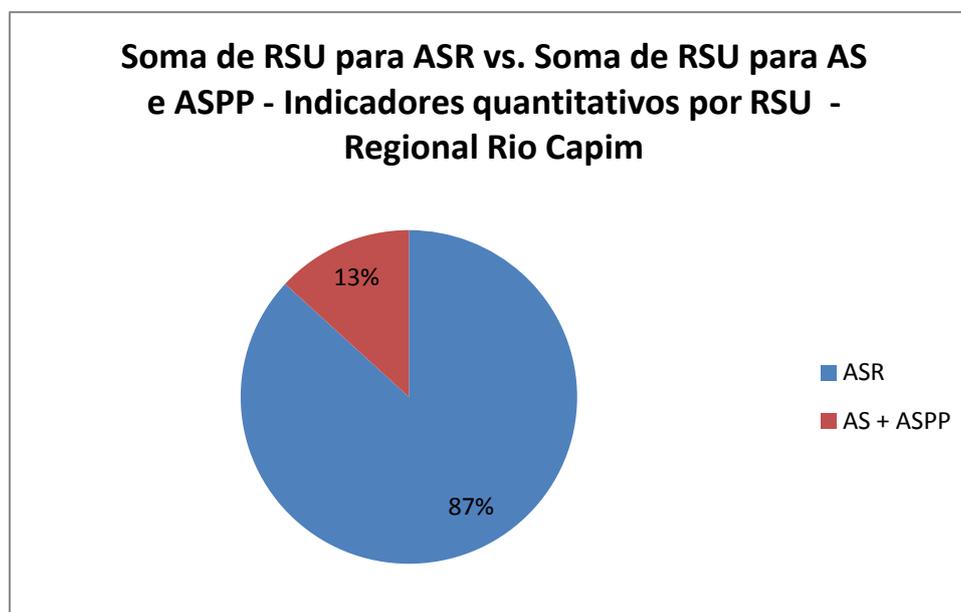


Fig. 92: RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

C.2.3. População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes)

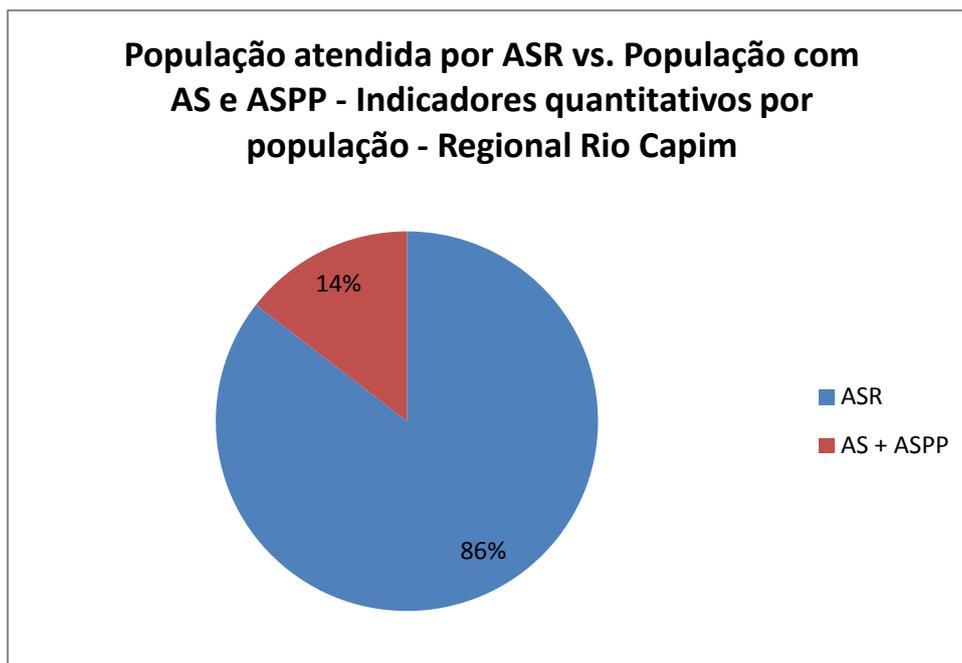


Fig. 93 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

C.2.4. Unidades de disposição final por tipo (ud.)

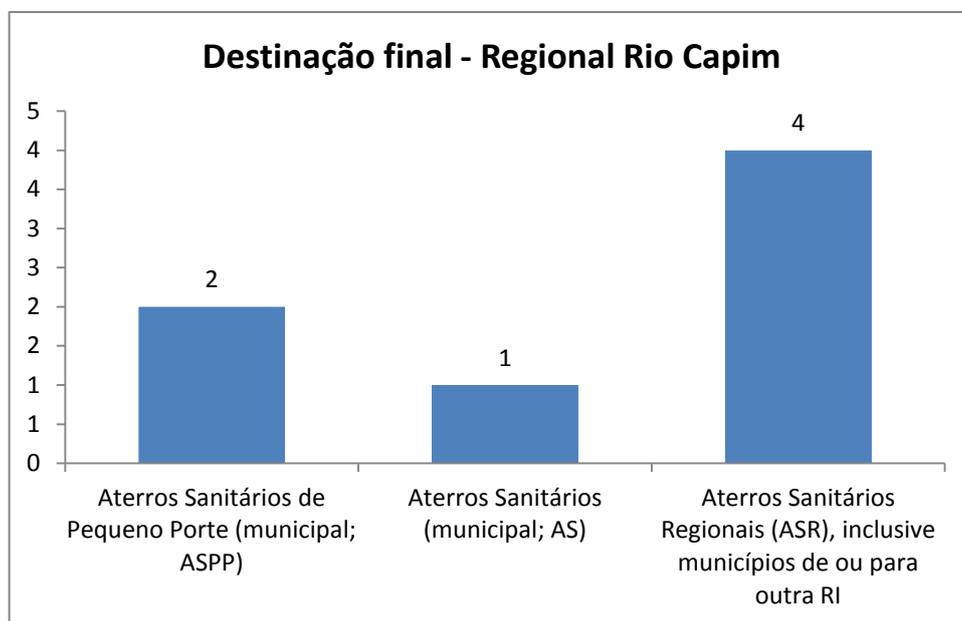


Fig. 94 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

C.2.5. Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

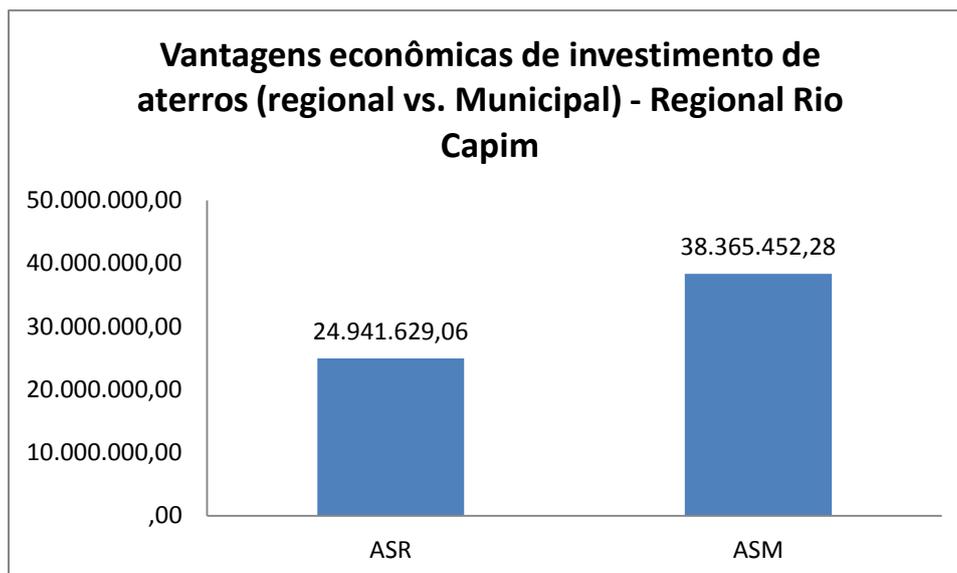


Fig. 95 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

C.2.6. Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

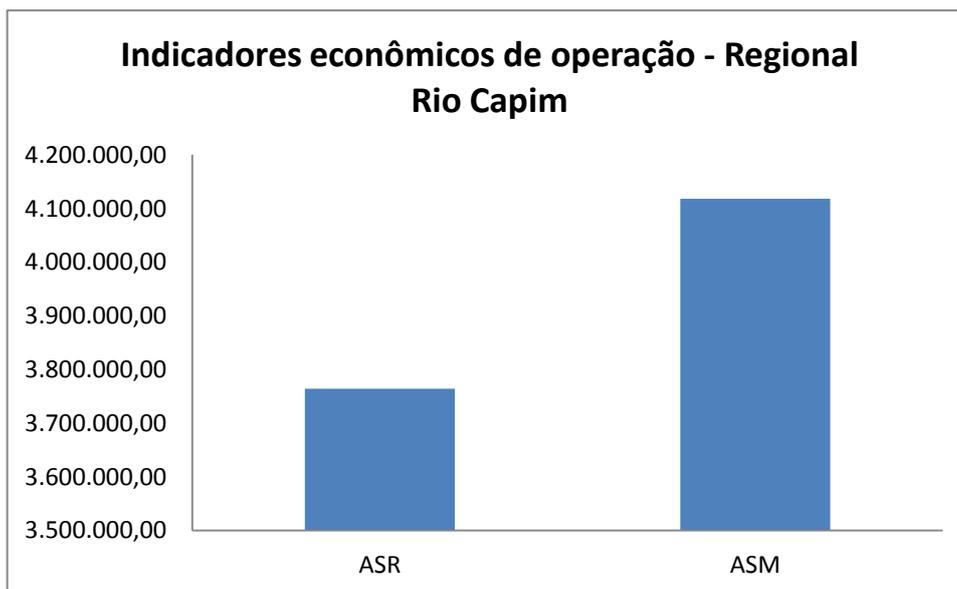
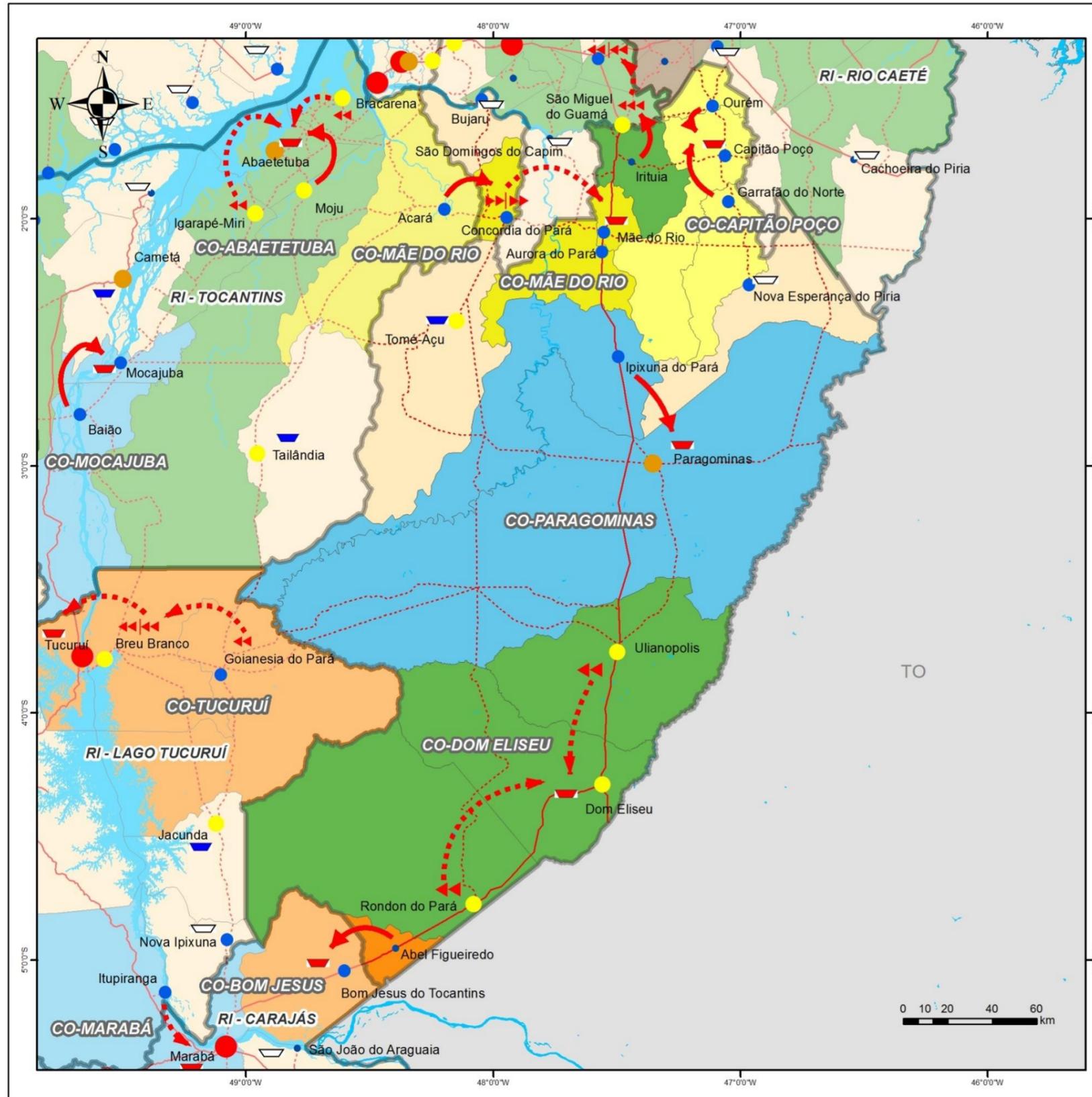


Fig.96 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1: RI RIO CAPIM**

Legenda

- Polo de Geração de RSU**
- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
 - Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
 - Médio-grande - 20 a 50 t/d
 - Grande - 50 a 150 t/d
 - Muito grande - > 150 t/d

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte direto
- ➔➔➔ Transferência Longa Distância

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Converções Cartograficas

- 🌊 Hidrografia
 - 📏 Limite Municipal
 - 🛣 Rodovia Federal
 - ⋯ Rodovia Estadual
- Localização da Região Integração no Pará

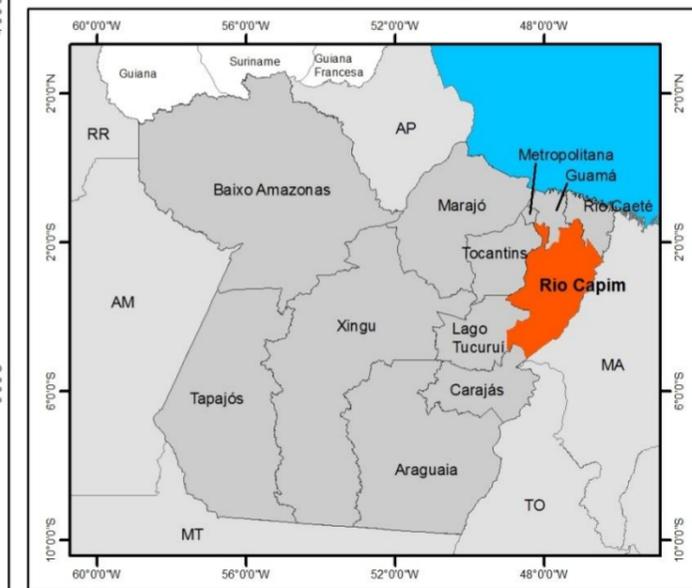


Fig. 971 RI Rio Capim: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.2. Resultados no âmbito do Estado

Conforme explicado no início deste capítulo, as opções mais vantajosas indicadas para as regiões de integração - apresentadas nos itens 4.1.1.1 a 4.1.1.12 – formam o cenário 1 para o nível do Estado, quando estes recortes são integrados.

Este panorama para a **disposição final regionalizada** corresponde também aos equipamentos necessários dos **cenários 2 a 4**. Isto pelo fato de que estes cenários não tratam da denominada porção “hardware” dos aterros ou critérios para agrupamentos de municípios para gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nas suas áreas de influência, e sim da forma de agrupamento municipal – correspondendo ao conceito de “software”, ou seja à **gestão da regionalização**.

Sendo assim, o cenário 1 permeia também para os outros três cenários seguintes, porém com agrupamentos municipais diferenciados.

A tarefa de “juntar as peças” dos RI, a fim de chegar ao cenário completo da disposição final regionalizada, é mostrada a seguir, indicando os dados quantitativos e financeiros, bem como a visualização do cenário 1 em mapa. Em anexo, o mapa da visão geral da regionalização ao nível do Estado encontra-se em maior escala.

4.1.2.1. Panorama territorial no âmbito do Estado

O mapa a seguir mostra que o maior potencial de regionalização da disposição final de RSU corresponde evidentemente às regiões de maior densidade demográfica. Assim, se mostra uma concentração de possíveis agrupamentos municipais para esta finalidade nas RI localizadas no nordeste e na parte leste do Estado, sendo estas as Regiões de Integração a Metropolitana, Guamá, Tocantins, Rio Caeté, Rio Capim, e – já com menor intensidade - Lago de Tucuruí, Carajás e Araguaia.

Nas RI Marajó e Baixo Amazonas há apenas possibilidades pontuais para regionalização da disposição final, se limitando a agrupamentos municipais bilaterais, enquanto no restante das RI não foi identificado potencial para viabilidade de logística para disposição final regionalizada.

Em anexo, consta uma tabela com todos os municípios do Estado, e as suas respectivas configurações de equipamentos de disposição final, entre tipos de aterro sanitário e estação de transferência (anexo iv.5).

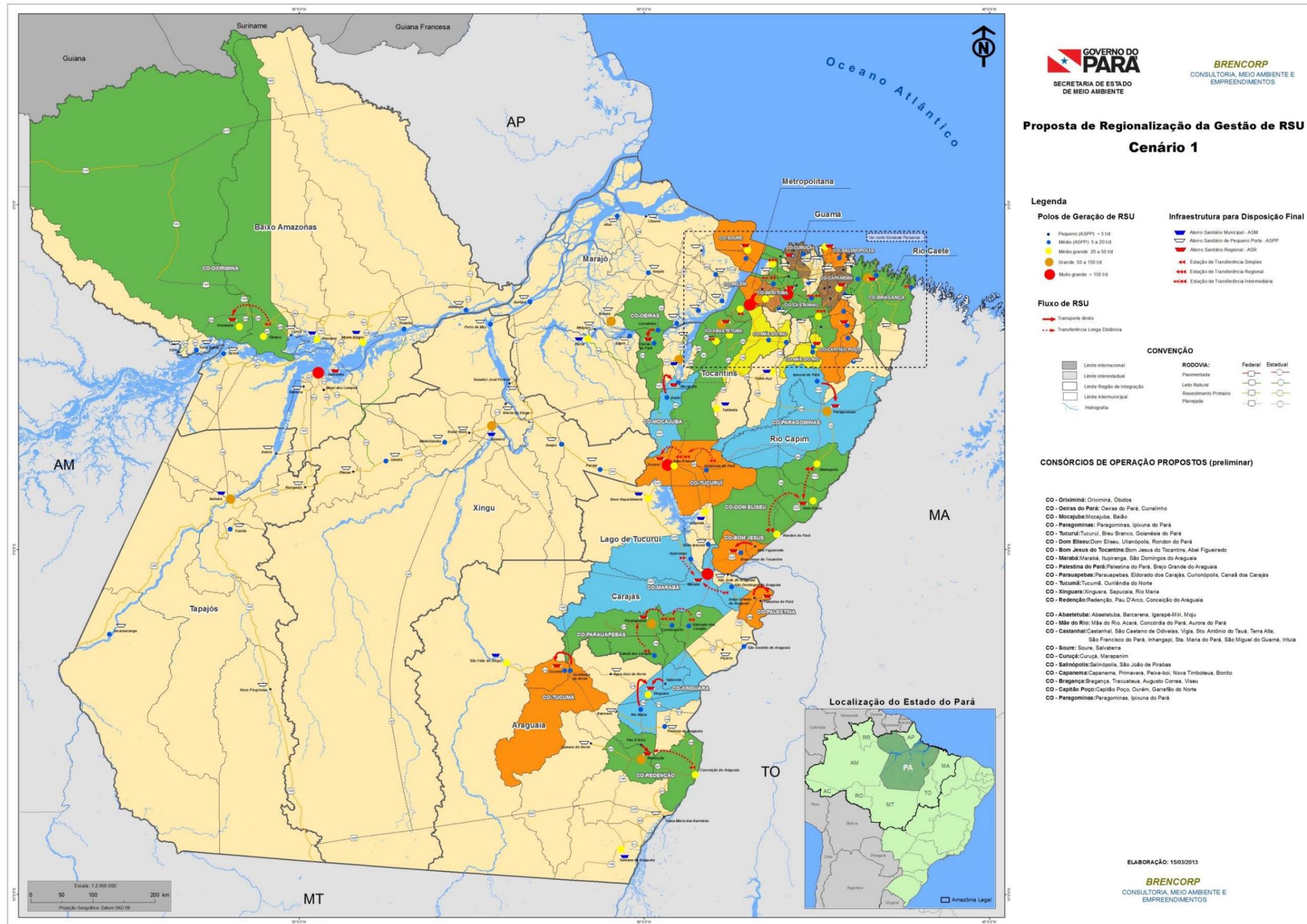
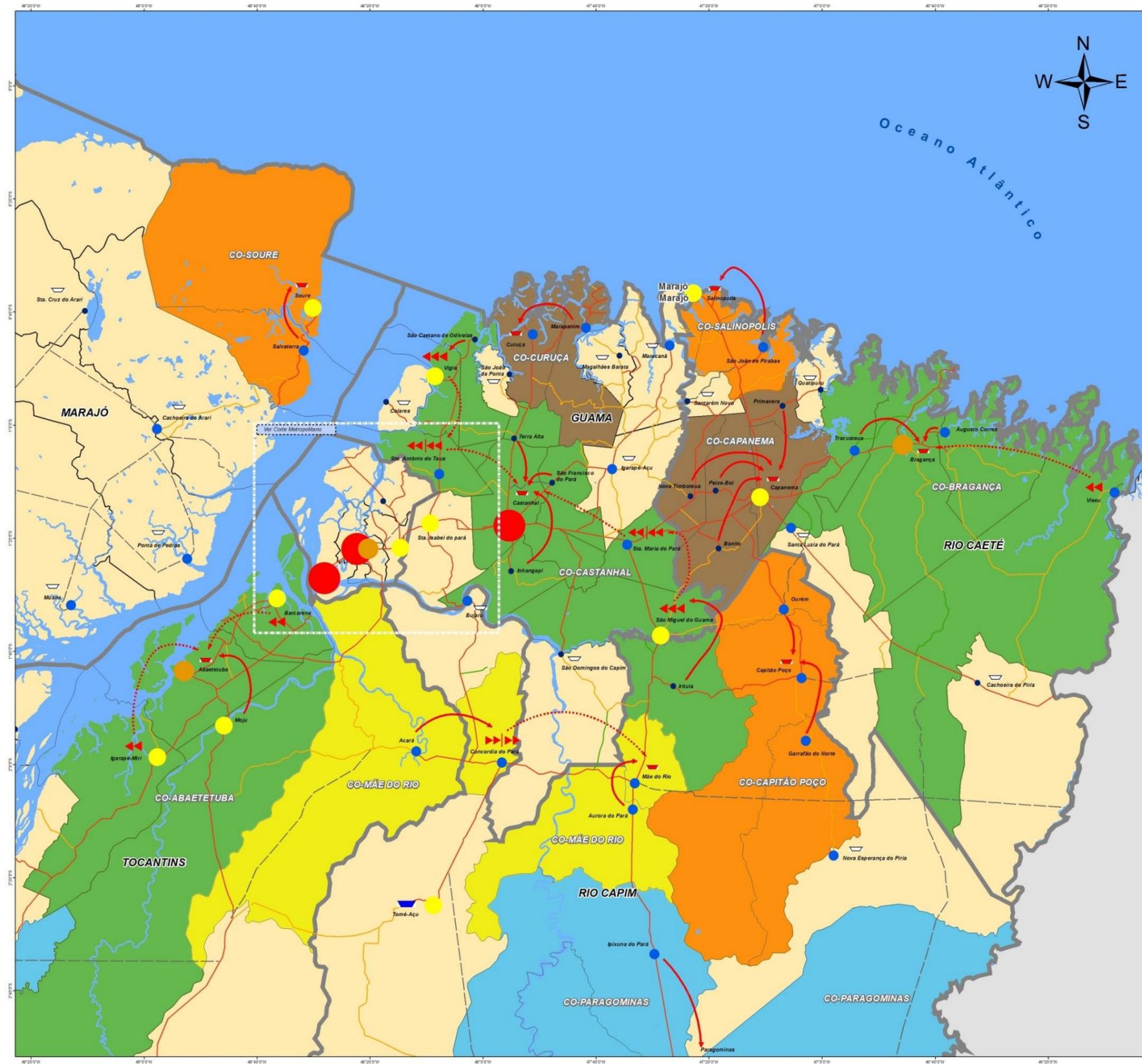


Fig. 98: Configuração do cenário 1 ao nível do Estado, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU

Cenário 1

Corte Nordeste Paraense

Legenda

Polos de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) < 5 tid
- Médio (ASPP) 5 a 20 tid
- Médio-grande 20 a 50 tid
- Grande 50 a 150 tid
- Muito grande > 150 tid

Infraestrutura para Disposição Final

- ▲ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▲ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▲ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀ Estação de Transferência Regional
- ◀ Estação de Transferência Intermediária

Fluxo de RSU

- Transporte Direto
- Transferência Longa Distância

CONVENÇÃO

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▬ Limite Internacional ▬ Limite Interestadual ▬ Limite Região de Integração ▬ Limite Intermunicipal ▬ Hidrografia | <p>RODOVIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▬ Pavimentada ▬ Leito Natural ▬ Revestimento Primário ▬ Planejada | <p>Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▬ ▬ ▬ ▬ <p>Estadual</p> <ul style="list-style-type: none"> ▬ ▬ ▬ ▬ |
|---|---|--|

CONSÓRCIOS DE OPERAÇÃO PROPOSTOS (preliminar)

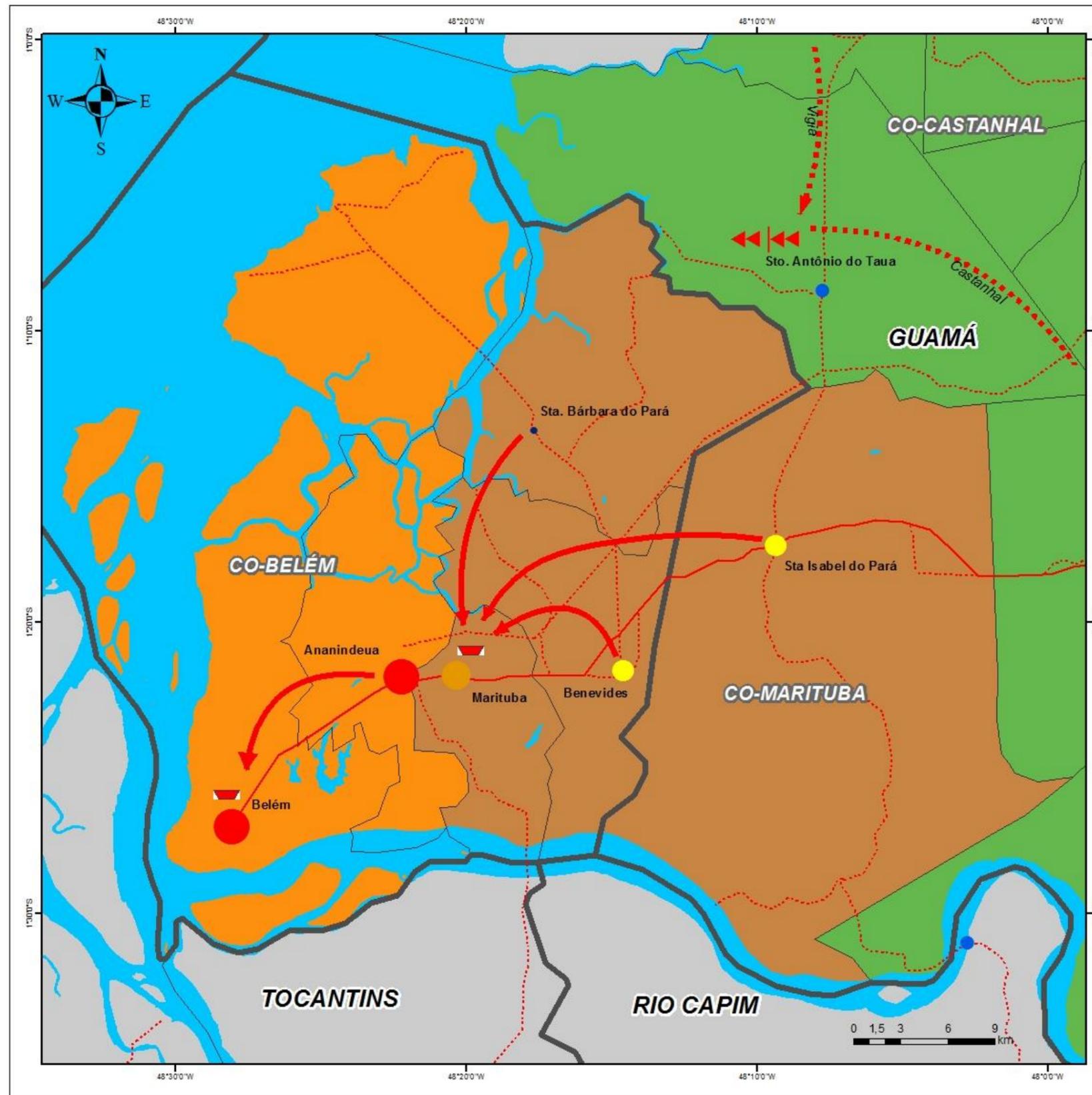
- CO - Abaetetuba: Abaetetuba, Barcarena, Igarapé-Miri, Moju
- CO - Mãe do Rio: Mãe do Rio, Acará, Condição do Pará, Aurora do Pará
- CO - Castanhal: Castanhal, São Caetano de Odivelas, Vigia, Sta. Antônio do Tauá, Terra Alta,
- CO - Soure: Soure, Salvaterra
- CO - Curuçá: Curuçá, Marapanim
- CO - Salinópolis: Salinópolis, São João de Pirabas
- CO - Capanema: Capanema, Primavera, Peixe-Bol, Nova Timboteua, Bontô
- CO - Bragança: Bragança, Tracuateua, Augusto Correa, Viseu
- CO - Capitão Poço: Capitão Poço, Ourém, Garrafão do Norte
- CO - Paragominas: Paragominas, Ipixuna do Pará

Localização do Estado do Pará



ELABORAÇÃO: 15/03/2013

Fig. 99: Configuração do cenário 1, corte do nordeste do Pará: agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 1
Corte Metropolitano

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) < 5 t/d
- Médio (ASPP) 5 a 20 t/d
- Médio-grande 20 a 50 t/d
- Grande 50 a 150 t/d
- Muito grande > 150 t/d

Infraestrutura para Disposição

- ▾ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Fluxo de RSU

- ➔ Transporte Direta

Converções Cartograficas

- 🌊 Hidrografia
- ⬜ Limite Municipal
- Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual
- ⬜ Limite Região de Integração

Localização da Região Integração no Pará

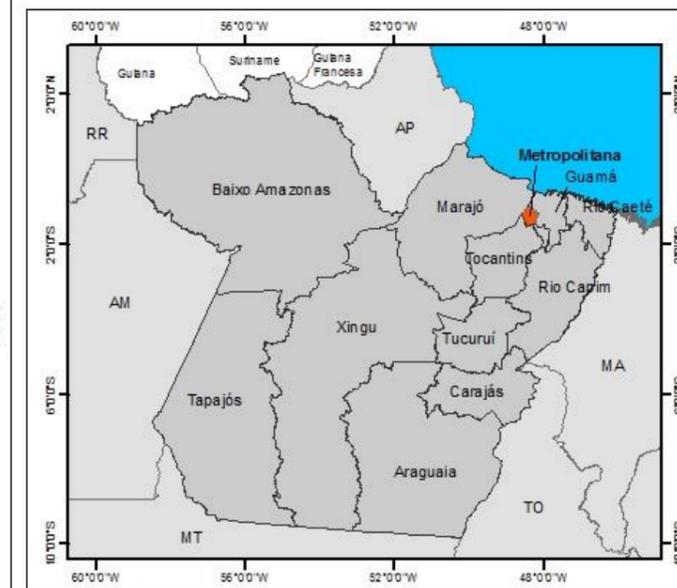


Fig. 100: Configuração do cenário 1, corte da Região Metropolitana do Pará: agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP: 2013)

4.1.2.2. Panorama quantitativo no âmbito do Estado

Por unidade, os aterros sanitários regionais recebem uma quantidade bem acima dos aterros sanitários municipais ou de pequeno porte. Isto tem por consequência, que um número inferior de aterros regionais (24 ASR) recebe a vasta maioria dos RSU do Estado (4.118 t/d, ou 81 %), enquanto o restante de 19 % de RSU, somando diariamente 977 toneladas, é enviado a um número bem mais alto de aterros municipais (ASM e ASPP, somando 70 unidades).

A distribuição quantitativa dos RSU em aterros regionais e municipais é visualizada no gráfico a seguir:

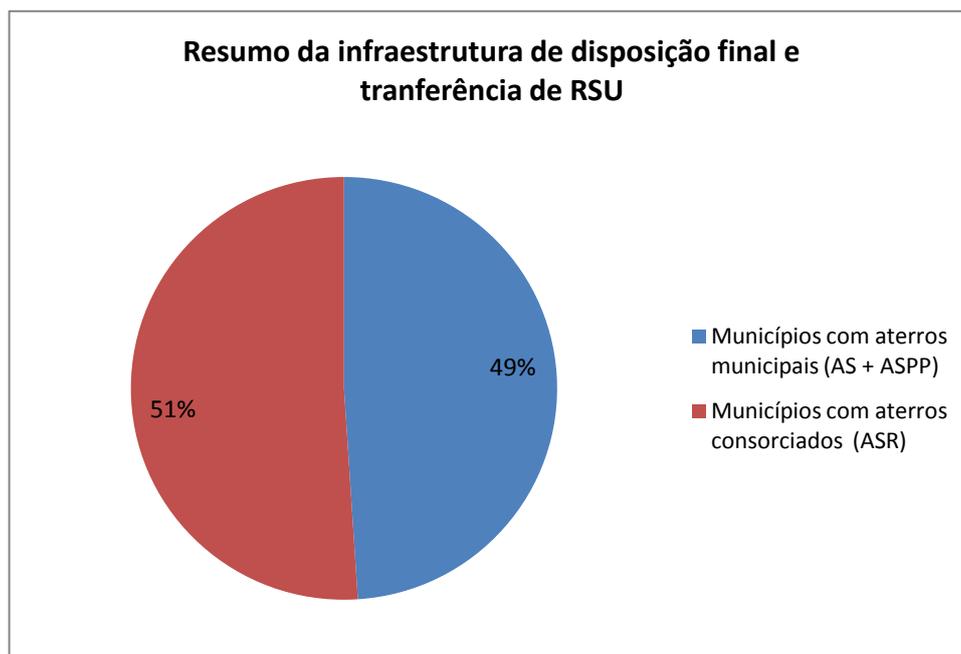


Fig. 101 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP: 2013)

Esta tendência se reflete também na quantidade da população atendida, já que como resultado do presente estudo, projeta-se que 78 % da população do Estado destinará os RSU para aterros regionais. O percentual menor, quando comparado à geração de RSU enviada aos aterros regionais, se explica pelo fato que a geração relativa de RSU (por habitante) tende a crescer com o tamanho do município (figura 101).

Também se observa a tendência que os municípios de maior porte apresentam potencial de regionalização com municípios próximos. Isto significa que o número de municípios atendidos por aterros regionais (74 municípios) corresponde basicamente ao número de municípios com aterros municipais (70 municípios) (figura 102).

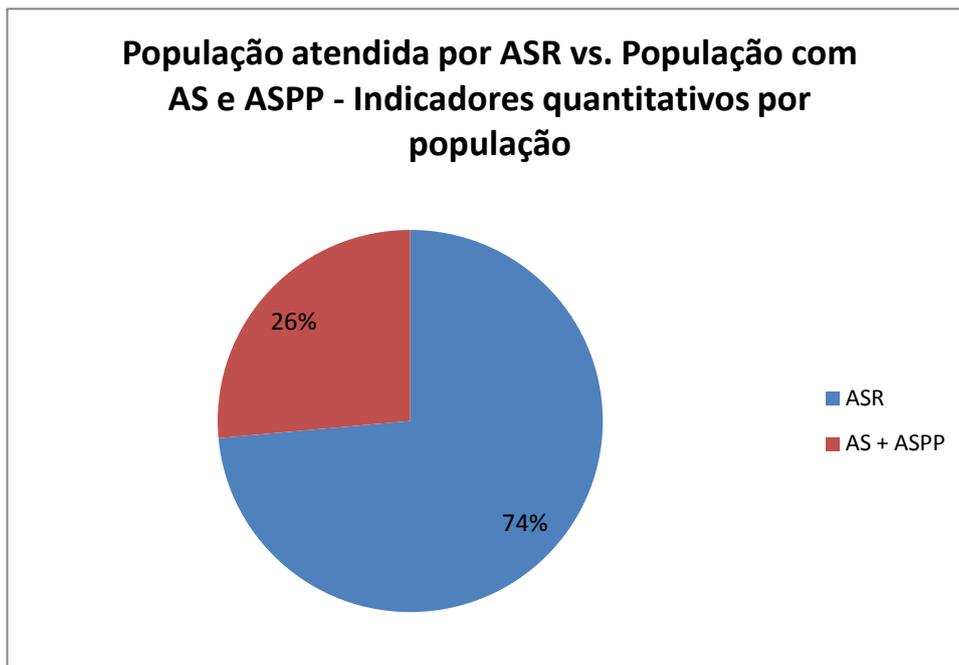


Fig. 102 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP: 2013)

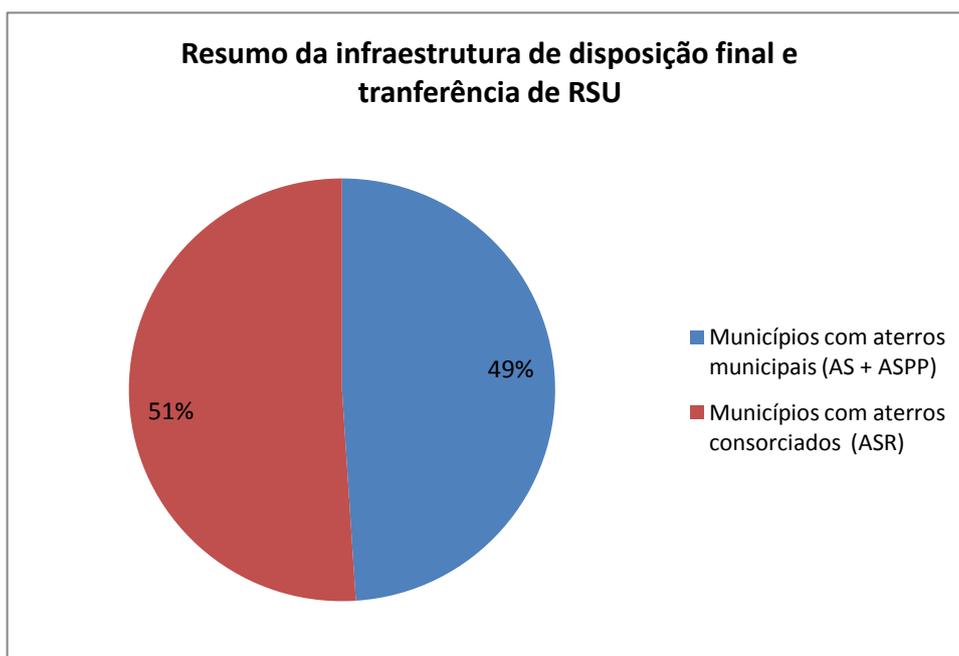


Fig. 103 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP: 2013)

Conforme as projeções decorrentes do presente estudo, 94 aterros sanitários - entre regionais, municipais e de pequeno porte - serão necessários, para atender de forma mais racional, às exigências da PNRS, em relação à disposição final adequada. A figura a seguir mostra como os tipos de aterros sanitários se distribuem.

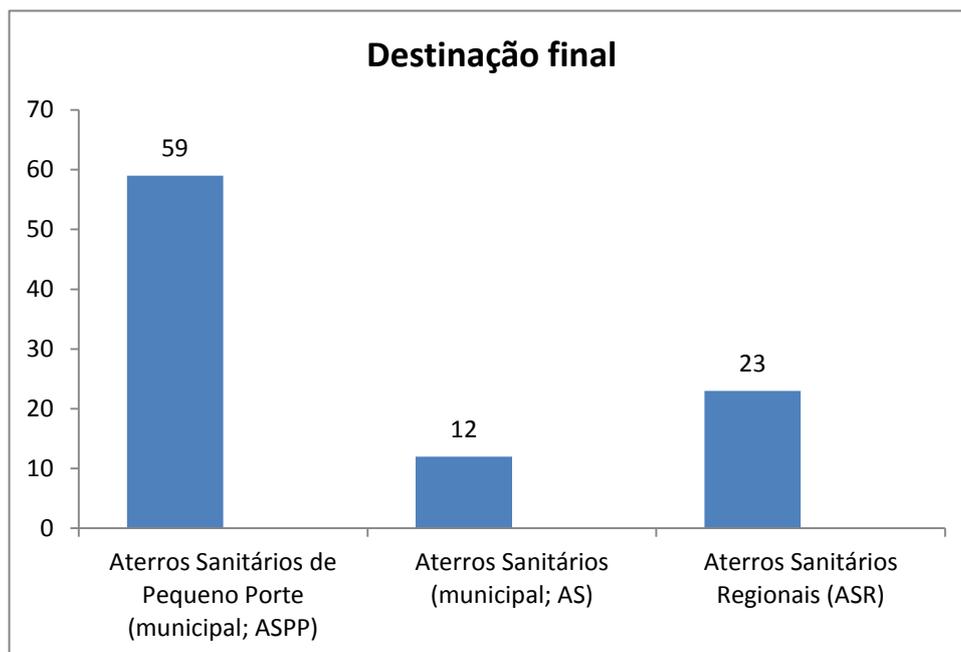


Fig. 104 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP: 2013)

Fica evidente que a maioria dos aterros sanitários necessários seriam de pequeno porte (59 unidades), para atender às situações dos pequenos municípios, mais isolados e sem viabilidade para regionalização física.

O quadro de unidades de disposição é complementado por 11 aterros sanitários municipais e 24 aterros sanitários regionais.

Para funcionamento dos ASR é necessário que eles sejam complementados, em alguns casos, por estações de transferência, conforme apresentado no item 3.2.3. São estas doze (12) estações de transferência simples (ETS) atendendo cada a um município, três (3) regionais (ETR), atendendo a vários municípios, e quatro (4) intermediários (ETI), atendendo cada uma destas, a um município.

4.1.2.3. Panorama financeiro no âmbito do Estado

Os cálculos do potencial de regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado inteiro revelaram que apenas na questão da disposição final adequada dos resíduos, conforme exigências legais, mostra-se um potencial aproximado de economia de R\$ 65 milhões (sessenta e cinco milhões de reais) no investimento em aterros sanitários, e de R\$ 5 milhões de reais por ano, na operação dos aterros sanitários pelos municípios, através da gestão consorciada, conforme tabela anterior e gráficos a seguir apresentados.

Partindo de uma vida útil de 20 anos dos aterros sanitários, resultaria uma economia de R\$ 100 milhões de reais para os municípios, apenas na operação dos aterros sanitários, quando comparado à opção de aterros sanitários individuais.

A economia da regionalização da disposição final, quando comparada a um cenário sem regionalização, é visualizada nos gráficos a seguir, em relação aos custos de investimentos e de operação:

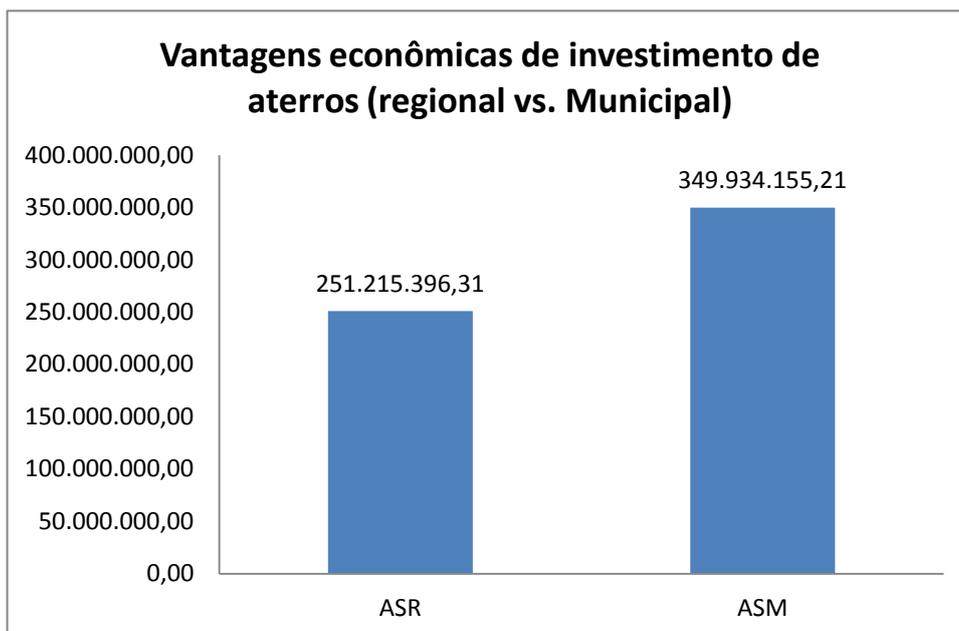


Fig. 105 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

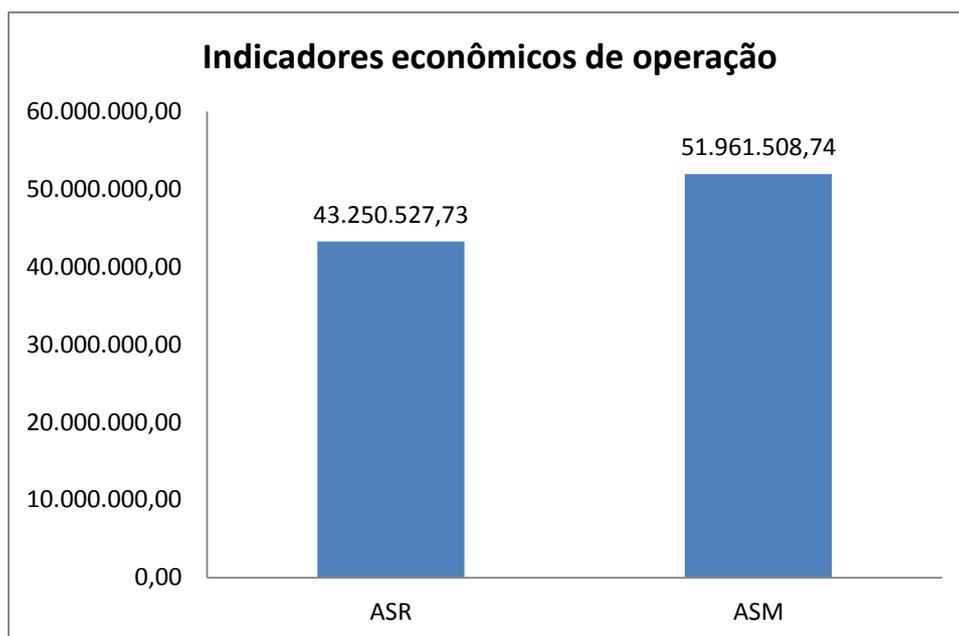


Fig. 106 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP: 2013)

4.1.2.4. Consolidação do cenário 1 no âmbito do Estado

Correspondendo à tabela C.1 (Panorama de indicar ores regionais) nos capítulos anteriores das RI, a tabela a seguir traz um resumo dos números da regionalização da disposição final no Estado.

		Estado do Pará			
<i>Indicadores quantitativos, por RSU</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	ud.
1.1: Soma de RSU para ASR vs. Soma de RSU para AS e ASPP		4,117.8	977.2	5,095.0	t/d
1.2: Percentual RSU para ASR, ASM, ASPP do total de RSU da RI		81	19	100	%
<i>Indicadores quantitativos, por população</i>		ASR	ASM + ASPP	Total urbano	ud.
2.1: População atendida por ASR vs. população com ASM e ASPP		4,547,983	1,287,299	5,835,283	hab.
2.2: % de população atendida por ASR vs. pop. com ASM e ASPP		78	22	100	%
<i>Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	ud.
3.1: Vantagens econômicas de invest. de aterros (regional vs. individ.)		262,515,485.11	361,234,244.01	65,183,279.09	R\$
3.2: % de economia com ASR em relação à soma total de AS individ.		100	138	25	%
<i>Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)</i>		AS Regional	AS Individual	Diferença	ud.
4.1: Economia de operação + implementação, regional vs. individual		45,160,854.09	54,566,950.44	5,047,988.21	R\$/ano
4.2: Economia de operação + implement., % regional vs. individual		100	121	11	%
<i>Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU</i>		quantidade (ud.)		volume (t/d) ou %	
<i>Municípios</i>	Total de municípios	144		5,095.0	
	Municípios com aterros san. municipais (AS + ASPP)	70		48.6 %	
	Municípios com aterros sanitários regionais (ASR)	74		51.4 %	
<i>Destino final</i>	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	59		625.2	
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	11		536.0	
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	24		4,108.8	
<i>Transferência</i>	Estações de Transferência Simples (ETS)	12		237.4	
	Estações de Transferência Regional (ETR)	3		70.6	
	Estações de Transferência Intermediária (ETI)	4		52.7	

Tab. 84 Estado do Pará: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

Como explicado no início deste capítulo, **o cenário 1 se articula e se compatibiliza com os outros três cenários**, pela configuração dos equipamentos da disposição final. Sendo assim, influencia também nos arranjos dos agrupamentos municipais.

Por isso, segue a tabela dos municípios integrantes do cenário 1, especificando RI, população, quantidade de RSU, tipos de aterro e estação de transferência, e agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais. Somando, chegamos ao seguinte quadro para o cenário 1:

Critério	Cenário 1
Municípios	77
% dos municípios do Estado	53
RSU (t/d)	4,109
% dos RSU do Estado	81
Aterros envolvidos em soluções regionalizadas	
ASR	25
ASM	0
ASPP	0

Tab. 85 Cenário 1: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)

No.	Code ASR	RI	CO ASR	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	1-1	1	Redenção	72,811	79.4	1					
2	1-1	1	Conceição do Araguaia	39,011	25.4	x			1		
3	1-1	1	Pau D'Arco	4,551	2.6	x					
4	1-2	1	Xinguara	36,033	23.4	1					
5	1-2	1	Rio Maria	15,605	8.9	x					
6	1-2	1	Sapucaia	4,156	2.4	x					
7	1-3	1	Tucumã	30,299	19.7	1					
8	1-3	1	Ourlândia do Norte	23,636	15.4	x					
9	2-1	2	Oriximiná	50,184	32.6	1					
10	2-1	2	Óbidos	31,833	20.7	x			1		
11	2-2	2	Santarém + Mojuí dos C.	255,185	228.0	1					
12	2-2	2	(Mojuí dos Campos)	0	0.0	x					
13	3-1	3	Bragança	90,776	136.5	1					
14	3-1	3	Augusto Corrêa	22,800	14.8	x					
15	3-1	3	Tracuateua	9,070	5.2	x					
16	3-1	3	Viseu	22,996	14.9	x			1		
17	3-2	3	Capanema	57,186	39.5	1					
18	3-2	3	Bonito	4,784	2.7	x					
19	3-2	3	Nova Timboteua	6,900	3.9	x					
20	3-2	3	Peixe-Boi	5,211	3.0	x					
21	3-2	3	Primavera	7,989	4.6	x					
22	3-3	3	Salinópolis	35,406	23.0	1					
23	3-3	3	São João de Pirabas	13,109	7.5	x					
24	5-1	5	Marabá	209,970	267.5	1					
25	5-1	7	Itupiranga → RI 5	25,613	16.6	x			1		
26	5-1	5	S. Domingos do Araguaia	19,068	12.4	x			1		
27	5-2	5	Parauapebas	146,299	115.6	1					
28	5-2	5	Canaã dos Carajás	23,722	15.4	x			1		
29	5-2	5	Curionópolis	15,409	8.8	x					1
30	5-2	5	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	x			1		
31	5-3	5	Bom Jesus do Tocantins	10,198	5.8	1					
32	5-3	12	Abel Figueiredo → RI 5	6,407	3.7	x					
33	5-4	5	Palestina do Pará	5,683	3.2	1					
34	5-4	5	Brejo Grande do Araguaia	5,385	3.1	x					
35	6-1	6	Castanhal	163,264	229.5	1					
36	6-1	6	Inhangapi	3,464	2.0	x					
37	6-1	12	Irituia → RI 6	8,155	4.6	x					
38	6-1	6	São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	x					
39	6-1	6	São Francisco do Pará	6,391	3.6	x					
40	6-1	6	São Miguel do Guamá	39,855	25.9	x				1	
41	6-1	6	Terra Alta	5,418	3.1	x					
42	6-1	6	Vigia	40,121	26.1	x				1	
43	6-2	6	Curuçá	15,218	8.7	1					
44	6-2	6	Marapanim	14,630	8.3	x					
45	6-2	6	Santa Maria do Pará	16,660	9.5	x					1
46	6-2	6	Santo Antônio do Tauá	18,589	10.6	x					1
47	7-1	7	Tucuruí	94,785	196.6	1					
48	7-1	7	Breu Branco	36,635	23.8	x					1
49	7-1	7	Goianésia do Pará	25,759	16.7	x			1		
50	8-1	8	Soure	32,836	21.3	1					
51	8-1	8	Salvaterra	15,840	9.0	x					
52	9-1	9	Belém	1,387,437	1,326.0	1					
53	9-1	9	Ananindeua	471,400	424.3	x					
54	9-2	9	Marituba	107,685	85.1	1					

No.	Code ASR	RI	CO ASR	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
55	9-2	9	Benevides	36,140	23.5	x					
56	9-2	9	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	x					
57	9-2	9	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	x					
58	10-1	10	Abaetetuba	103,748	71.6	1					
59	10-1	10	Barcarena	45,371	29.5	x			1		
60	10-1	10	Igarapé-Miri	32,756	21.3	x			1		
61	10-1	10	Moju	31,453	20.4	x					
62	10-2	10	Mocajuba	22,505	14.6	1					
63	10-2	10	Baião	23,194	15.1	x					
64	10-3	10	Oeiras do Pará	14,290	8.1	1					
65	10-3	8	Curralinho → RI 10	13,663	7.8	x					
66	12-1	12	Capitão Poço	26,801	17.4	1					
67	12-1	12	Garrafão do Norte	10,759	6.1	x					
68	12-1	12	Ourém	9,298	5.3	x					
69	12-2	12	Mãe do Rio	25,478	16.6	1					
70	12-2	10	Acará → RI 12	15,776	9.0	x					
71	12-2	12	Aurora do Pará	10,210	5.8	x					
72	12-2	12	Concórdia do Pará	18,860	12.3	x				1	
73	12-3	12	Dom Eliseu	40,645	26.4	1					
74	12-3	12	Rondon do Pará	40,830	26.5	x			1		
75	12-3	12	Ulianópolis	35,656	23.2	x			1		
76	12-4	12	Paragominas	87,165	82.6	1					
77	12-4	12	Ipixuna do Pará	15,284	8.7	x					
Soma			77	4,558,774	4,109	25	0	0	12	3	4

Tab. 86 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 1, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

4.2. Cenário 2 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação

Para determinar o cenário 2, acrescentou-se ao cenário 1 os municípios que participem em consórcios de gestão de resíduos em formação.

Como esta sobreposição chega-se à conclusão de que, nem em todos os casos, estes consórcios em formação coincidem com a viabilidade logística para disposição final regional, indicando a intenção de entender o consórcio como uma organização não apenas voltada para as tarefas fiscais e operacionais, mas também para a gestão dos resíduos sólidos no sentido mais amplo.

Sendo assim, o consórcio de RSU em formação apoiaria os municípios mais isolados, porém dentro da sua área de abrangência, principalmente na gestão, controle e manejo dos aterros municipais. Este enfoque vale também nos agrupamentos municipais nos cenários 3 e 4.

Permanecem os agrupamentos municipais do cenário 1, não atingidos por CRS em formação, como proposta de formação de consórcios intermunicipais voltados à operação da disposição final regionalizada em questão.

Consórcios de gestão de RSU em formação

Existem atualmente quatro (4) consórcios de gestão de RSU em formação (CRS): Baixo Tocantins (CIGIRS), Belo Monte, Marajó e Metropolitano. Estes agrupamentos são listados junto com demais consórcios existentes de outras finalidades na tabela 6, e especificados na tabela seguinte:

Consórcio de gestão de RSU existentes (CRS), Situação atual da formação do consórcio	Municípios participantes dos CRS	Viabilidade logística para disposição final regionalizada? (Sobreposição com Cenário 1)	Outros municípios participantes dos ASR (cenário 1)
Baixo Tocantins/ CIGIRS: Protocolo de Intenções assinado	Baião	ASR Mocajuba	Mocajuba
	Igarapé-Miri	ASR Abaetetuba	Abaetetuba, Barcarena, Mojú
	Limoeiro do Ajuru	ASPP	
	Oeiras do Pará	ASR Oeiras	Curralinho
Belo Monte: Projeto piloto com apoio do MMA e Consórcio Hidroelétrica Belo Monte.	Altamira	ASM	
	Vitória do Xingú	ASPP	
	Brasil Novo	ASPP	
Marajó: Falta ratificação pela Câmara Municipal de Salvaterra	Soure	ASR Soure	
	Salvaterra		
	Cachoeira do Arari	ASPP	
Metropolitano: Protocolo de Intenções assinado	Belém	ASR Belém	
	Ananindeua		
	Marituba	ASR Marituba	Benevides
	Santa Bárbara do PA		
	Santa Isabel do Pará		

Tab. 87 Consórcios de gestão de RSU em formação e sobreposições com cenário 1 (BRENCORP, 2013)

A tabela acima apresentada, mostra que para três dos quatro consórcios de gestão de RSU em formação, ocorreriam situações de municípios sem viabilidade logística para disposição final regionalizada. Nestes casos, seria recomendável que o consórcio em formação apoiasse os municípios isolados na operação e manutenção dos seus aterros municipais, além de outras tarefas de gestão (ver itens 1.1.2 e 2.1.2).

Ao mesmo tempo, os referidos consórcios em formação poderiam propor uma **extensão da sua abrangência territorial**

- aos demais municípios participantes dos referidos aterros sanitários regionais, e
- aos municípios próximos, não consorciados, não inclusos em aterros sanitários regionais e portanto com aterros municipais.

A situação a.) se aplicaria nos seguintes casos:

- CRS Baixo Tocantins (CIGIRS): **Mocajuba, Abaetetuba, Barcarena, Mojú, Curralinho**

▪ CRS Metropolitano: **Benevides**

A situação b.) se aplicaria ao CRS Baixo Tocantins (CIGIRS), no caso do município de **Cameté**, que está localizado de forma isolada dentro do contorno deste consórcio, sobretudo quando este for estendido aos municípios atendidos por aterro sanitário regional.

Consolidação cenário 2

Assim, a abrangência temática do cenário 2 da regionalização inclui - além da disposição final regionalizada - também tópicos de gestão regional de RSU.

Em relação à configuração física dos equipamentos de disposição final, aplica-se o quadro apresentado no cenário 1, porém com novos agrupamentos municipais propostos.

Os agrupamentos dos municípios integrantes do cenário 2 são listados na tabela a seguir, especificando RI, população, quantidade de RSU, tipos de aterro e estação de transferência, e agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais. Somando ao cenário 1 anteriormente apresentado, chega-se ao cenário 2 conforme quadro abaixo apresentado:

Critério	Cenário 2
Municípios	83
% dos municípios do Estado	58
RSU (t/d)	4,346
% dos RSU do Estado	85
Aterros envolvidos em soluções passíveis de constituição ou incorporação a consórcios	
ASR	25
ASM	2
ASPP	4

Tab. 88 Cenário 2: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)

A abrangência territorial do cenário 2 é visualizada nos mapas a seguir apresentados.

1.) Consórcios Operacionais (CO)

No.	Code ASR	RI	CO	Pop urb	RSU (t/d)	Equipamentos para Disposição Final					
						Aterros			Estação de Transf.		
						ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	1-1	1	Redenção	72,811	79.4	1					
2	1-1	1	Conceição do Araguaia	39,011	25.4	x			1		
3	1-1	1	Pau D'Arco	4,551	2.6	x					
4	1-2	1	Xinguara	36,033	23.4	1					
5	1-2	1	Rio Maria	15,605	8.9	x					
6	1-2	1	Sapucaia	4,156	2.4	x					
7	1-3	1	Tucumã	30,299	19.7	1					
8	1-3	1	Ourlândia do Norte	23,636	15.4	x					
9	2-1	2	Oriximiná	50,184	32.6	1					
10	2-1	2	Óbidos	31,833	20.7	x			1		
11	2-2	2	Santarém + Mojú dos C.	255,185	228.0	1					
12	2-2	2	(Mojú dos Campos)	0	0.0	x					

13	3-1	3	Bragança	90,776	136.5	1		
14	3-1	3	Augusto Corrêa	22,800	14.8	x		
15	3-1	3	Tracuateua	9,070	5.2	x		
16	3-1	3	Viseu	22,996	14.9	x	1	
17	3-2	3	Capanema	57,186	39.5	1		
18	3-2	3	Bonito	4,784	2.7	x		
19	3-2	3	Nova Timboteua	6,900	3.9	x		
20	3-2	3	Peixe-Boi	5,211	3.0	x		
21	3-2	3	Primavera	7,989	4.6	x		
22	3-3	3	Salinópolis	35,406	23.0	1		
23	3-3	3	São João de Pirabas	13,109	7.5	x		
24	5-1	5	Marabá	209,970	267.5	1		
25	5-1	7	Itupiranga → RI 5	25,613	16.6	x	1	
26	5-1	5	S. Domingos do Araguaia	19,068	12.4	x	1	
27	5-2	5	Parauapebas	146,299	115.6	1		
28	5-2	5	Canaã dos Carajás	23,722	15.4	x	1	
29	5-2	5	Curionópolis	15,409	8.8	x		1
30	5-2	5	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	x	1	
31	5-3	5	Bom Jesus do Tocantins	10,198	5.8	1		
32	5-3	12	Abel Figueiredo → RI 5	6,407	3.7	x		
33	5-4	5	Palestina do Pará	5,683	3.2	1		
34	5-4	5	Brejo Grande do Araguaia	5,385	3.1	x		
35	6-1	6	Castanhal	163,264	229.5	1		
36	6-1	6	Inhangapi	3,464	2.0	x		
37	6-1	12	Irituia → RI 6	8,155	4.6	x		
38	6-1	6	São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	x		
39	6-1	6	São Francisco do Pará	6,391	3.6	x		
40	6-1	6	São Miguel do Guamá	39,855	25.9	x	1	
41	6-1	6	Terra Alta	5,418	3.1	x		
42	6-1	6	Vigia	40,121	26.1	x	1	
43	6-2	6	Curuçá	15,218	8.7	1		
44	6-2	6	Marapanim	14,630	8.3	x		
45	6-2	6	Santa Maria do Pará	16,660	9.5	x		1
46	6-2	6	Santo Antônio do Tauá	18,589	10.6	x		1

47	7-1	7	Tucuruí	94,785	196.6	1						
48	7-1	7	Breu Branco	36,635	23.8	x						1
49	7-1	7	Goianésia do Pará	25,759	16.7	x			1			
50	12-1	12	Capitão Poço	26,801	17.4	1						
51	12-1	12	Garrafão do Norte	10,759	6.1	x						
52	12-1	12	Ourém	9,298	5.3	x						
53	12-2	12	Mãe do Rio	25,478	16.6	1						
54	12-2	10	Acará → RI 12	15,776	9.0	x						
55	12-2	12	Aurora do Pará	10,210	5.8	x						
56	12-2	12	Concórdia do Pará	18,860	12.3	x					1	
57	12-3	12	Dom Eliseu	40,645	26.4	1						
58	12-3	12	Rondon do Pará	40,830	26.5	x			1			
59	12-3	12	Ulianópolis	35,656	23.2	x			1			
60	12-4	12	Paragominas	87,165	82.6	1						
61	12-4	12	Ipixuna do Pará	15,284	8.7	x						
Soma				61	2,162,403	1,993	19	0	0	10	3	4

2.) Consórcios CRS ampliados (CRS-A)

1)	CRS-e	RI	CRS-a Bxo Tocantins CIGIRS	Pop urb	RSU (t/d)	Equipamentos para Disposição Final						
						Aterros			Estação de Transf.			
						ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI	
1	10-1	10	Abaetetuba	103,748	71.6	1						
2	10-1	10	Barcarena	45,371	29.5	x			1			
3	10-1	10	Igarapé-Miri	32,756	21.3	x			1			
4	10-1	10	Moju	31,453	20.4	x						
5	10-2	10	Mocajuba	22,505	14.6	1						
6	10-2	10	Baião	23,194	15.1	x						
7	10-3	10	Oeiras do Pará	14,290	8.1	1						
8	10-3	8	Curralinho → RI 10	13,663	7.8	x						
9		10	Limoeiro do Ajuru	7,746	4.4				1			
10		10	Cametá	66,048	77.3		1					
Soma				10	360,773	270	3	1	1	2	0	0
2)	CRS	RI	CRS-a Belo Monte	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI	
1		11	Altamira	91,584	141.7		1					
2		11	Brasil Novo	8,624	4.9			1				
3		11	Vitória do Xingu	6,703	3.8			1				
Soma				3	106,910	150	0	1	2	0	0	0
3)	CRS	RI	CRS-a Marajó	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI	
1	8-1	8	Soure	32,836	21.3	1						
2	8-1	8	Salvaterra	15,840	9.0	x						
3		8	Cachoeira do Arari	9,195	5.2			1				
Soma				3	57,871	36	1	0	1	0	0	0

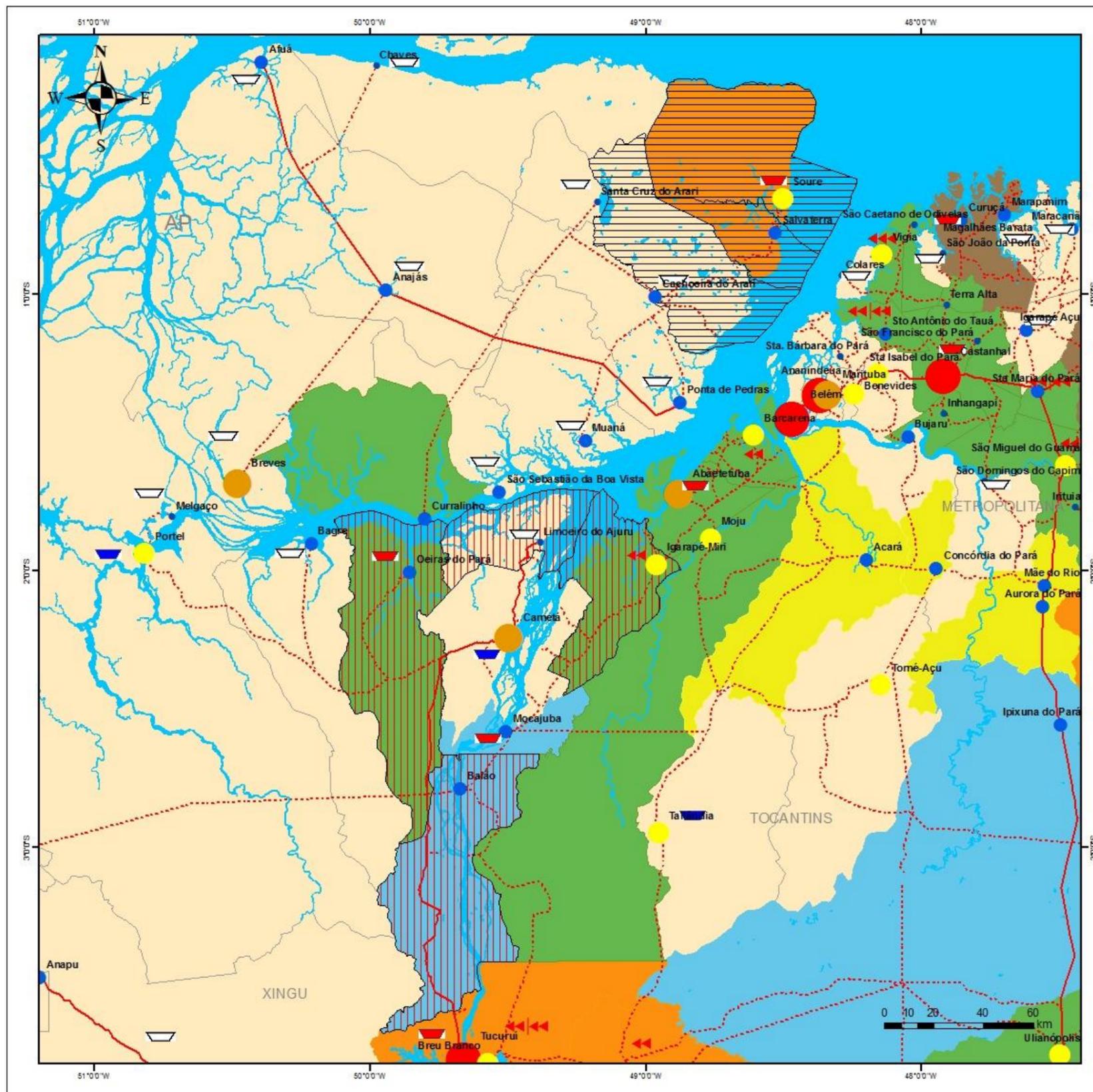
Tabela continua na próxima página

4)	CRS	RI	CRS-a Metropolitano	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	9-1	9	Belém	1,387,437	1,326.0	1					
2	9-1	9	Ananindeua	471,400	424.3	x					
3	9-2	9	Marituba	107,685	85.1	1					
4	9-2	9	Benevides	36,140	23.5	x					
5	9-2	9	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	x					
6	9-2	9	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	x					
Soma			6	2,060,717	1,896	2	0	0	0	0	0

Legenda:

CO	Consórcio de operação para disposição final regionalizada
CRS	Consórcio de Gestão de Resíduos em Formação
CRS-a	Consórcio de Gestão de Resíduos em Formação ampliado

Tab. 89 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 2, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)



Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 2: CRS CIGIRS e Marajó

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Consórcio de Gestão de RS em formação

- CRS-Marajó
- CRS-CIGIRS

Infraestrutura para Disposição Final

- Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- Aterro Sanitário Municipal - ASM
- Aterro Sanitário Regional - ASR
- Estação de Transferência Simples
- Estação de Transferência Regional
- Estação de Transferência Intermediária

Conversões Cartográficas

- Hidrografia
- Limite Municipal
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

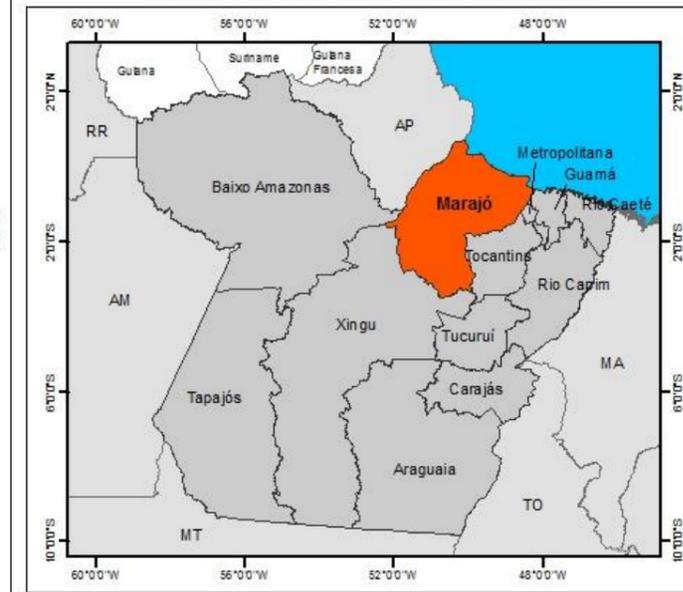


Fig. 107: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP: 2013)

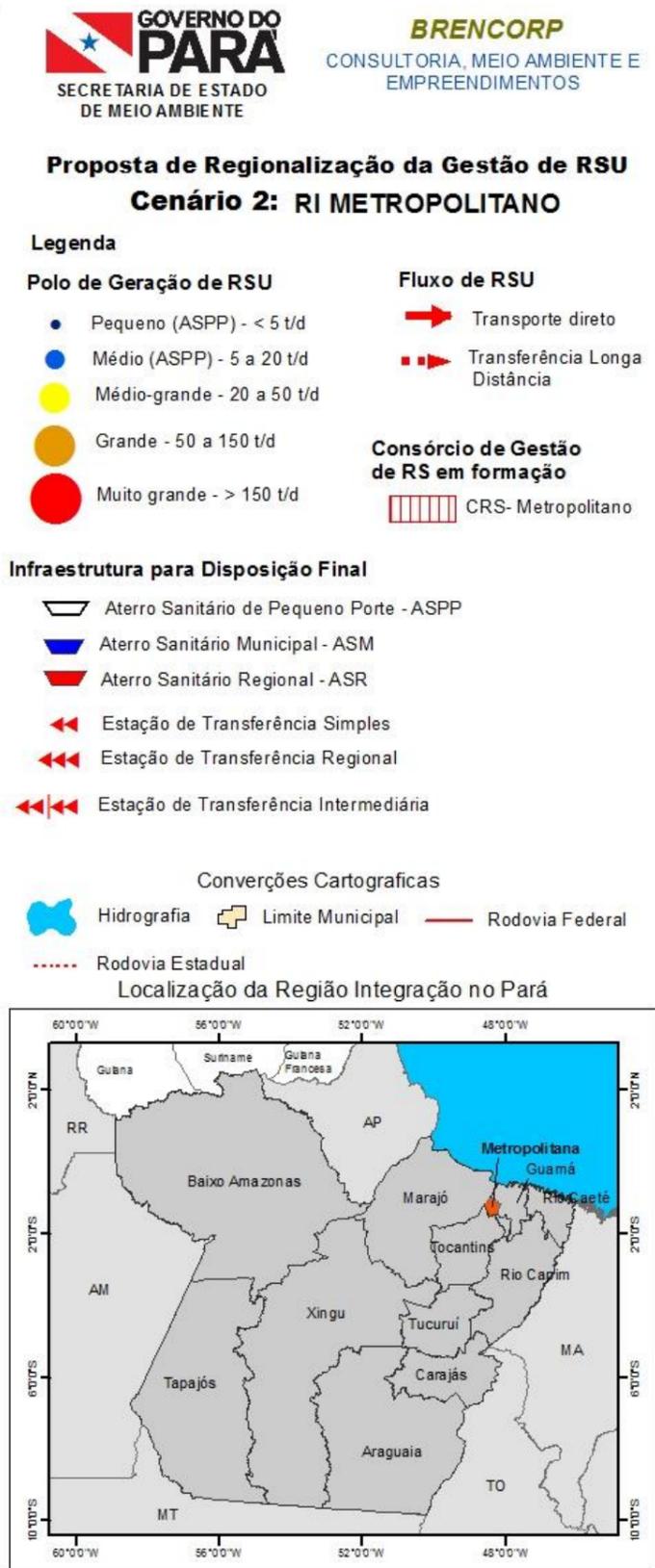
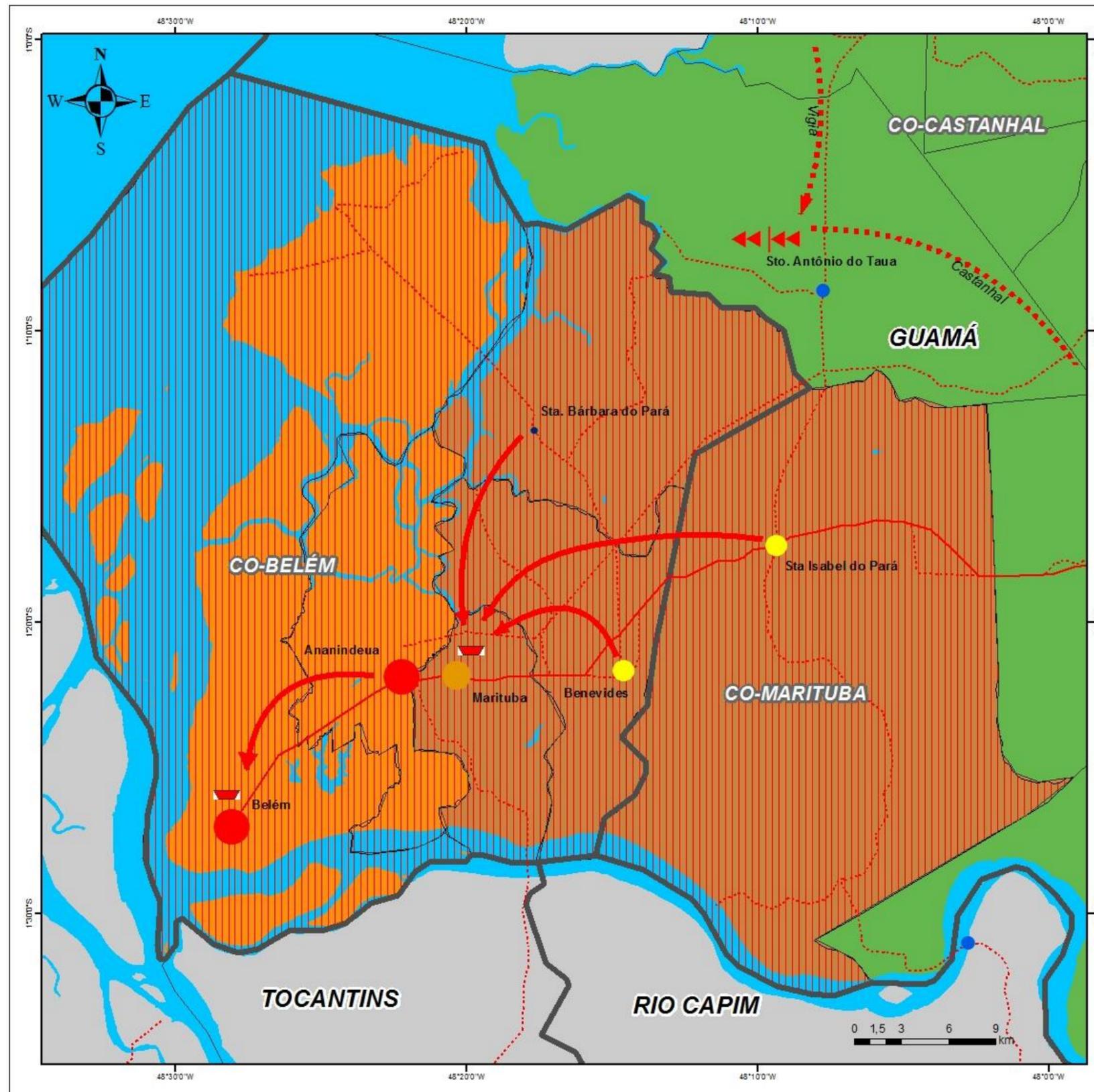
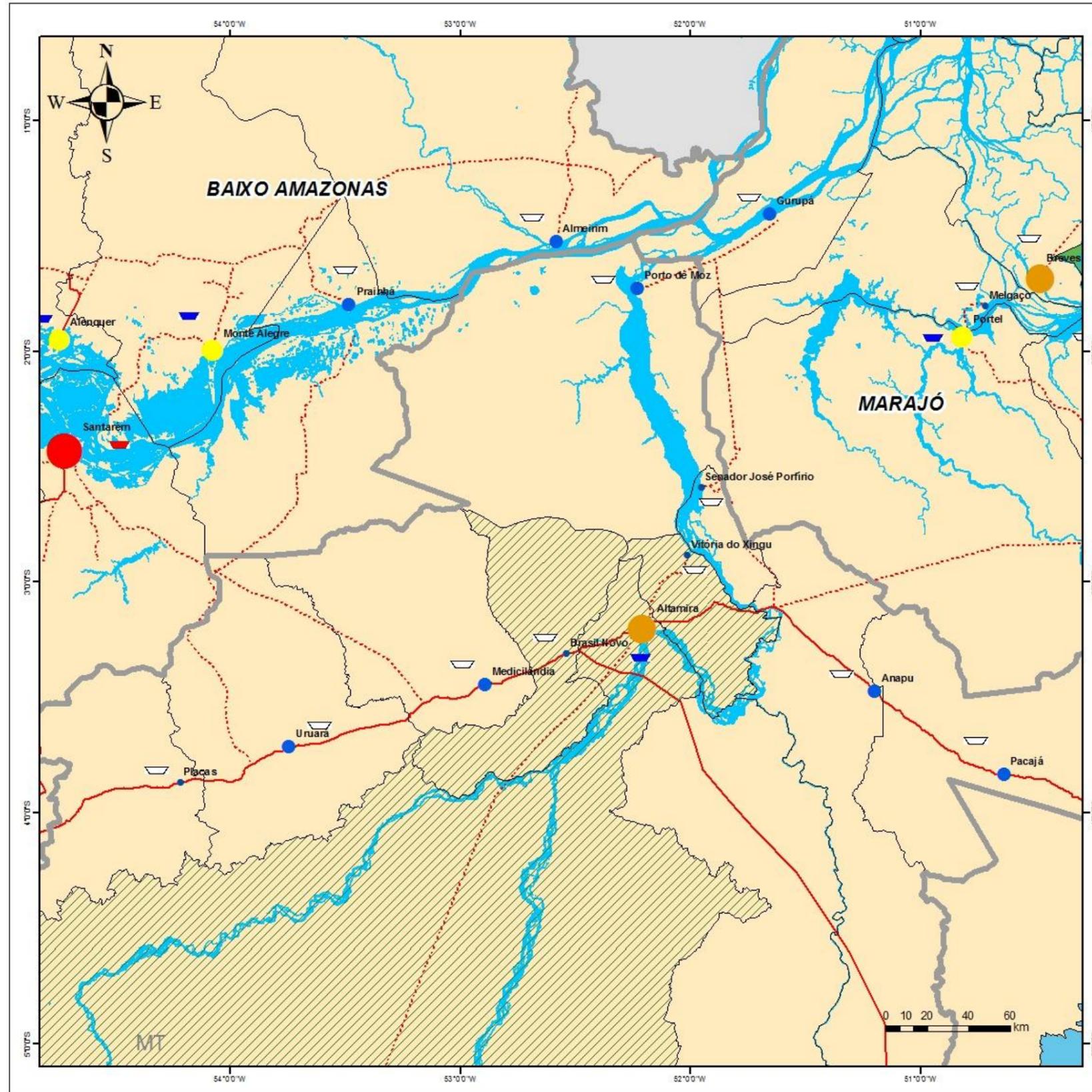


Fig. 108: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
 Cenário 2: CRS Belo Monte**

Legenda

- | | |
|-------------------------------|--|
| Polo de Geração de RSU | Fluxo de RSU |
| ● Pequeno (ASPP) - < 5 t/d | ➔ Transporte direto |
| ● Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d | ➔ Transferência Longa Distância |
| ● Médio-grande - 20 a 50 t/d | |
| ● Grande - 50 a 150 t/d | Consórcio de Gestão de RS em formação |
| ● Muito grande - > 150 t/d | ▨ CRS-Belo Monte |

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR
- ◀ Estação de Transferência Simples
- ◀◀ Estação de Transferência Regional
- ◀◀◀ Estação de Transferência Intermediária

Converções Cartograficas

- 🌊 Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- Rodovia Federal
- ⋯ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

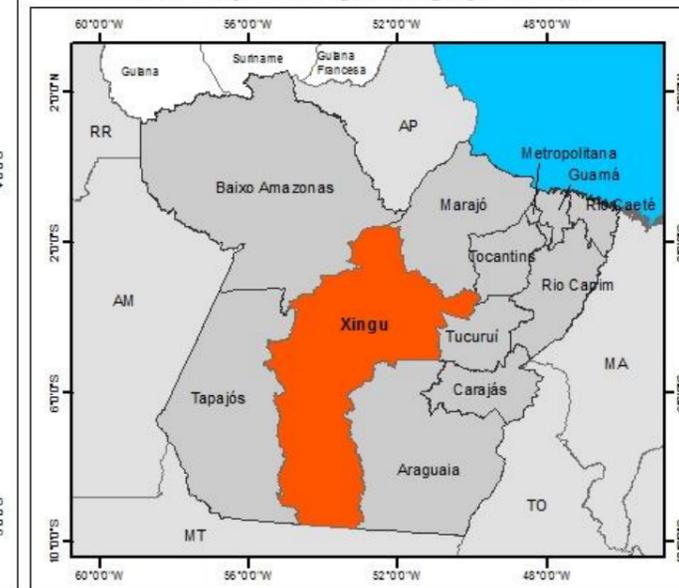


Fig. 109: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Metropolitano (BRENCORP: 2013)

4.3. Cenário 3 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação e consórcios de outras finalidades existentes

Para a determinação do cenário 3 - e seguindo com a metodologia de sobreposição de *clusters* de regionalização – acrescentou-se ao cenário 2, os municípios que participam em consórcios existentes, porém de outras finalidades, e sem interferir nos consórcios de gestão de resíduos em formação. Estes agrupamentos municipais – neste caso, os consórcios existentes de outras finalidades – apoiariam ainda os municípios isolados (em relação a disposição final regionalizada) **dentro da sua área de abrangência**, principalmente na gestão, controle e manejo dos aterros municipais (ASM e ASPP).

Consórcios intermunicipais multi-finalitários poderiam incluir a temática sem alterações nos estatutos, ao contrário de consórcios uni-finalitários. Mais importante, no entanto, seria que haja interesse entre os gestores dos consórcios - sendo estes também os gestores municipais - para incluir a temática na atuação do consórcio.

Assim, o cenário 3 reflete a configuração do cenário 2 - com os chamados consórcios de operação da disposição final regionalizada (CO) e os consórcios ampliados de gestão de resíduos em formação (CRS) – juntado à abrangência dos consórcios de outras finalidades existentes (COF), que atendem aos critérios formulados a seguir.

Consórcios existentes de outras finalidades

Conforme exposto na tabela 6, existem atualmente nove consórcios intermunicipais de outras finalidades, sendo estes:

1. Consórcio Intermunicipal Belo Monte (CBM),
2. Consórcio Intermunicipal CIDES,
3. Consórcio Intermunicipal de Saúde do Araguaia e Tocantins (CISAT),
4. Consórcio de Desenv. Socioeconômico Intermunicipal (CODESEI),
5. Consórcio Integrado de Municípios Paraense (COIMP),
6. Consórcio Intermunicipal de Saúde do PA-140 (COISPA),
7. Consórcio dos Municípios Paraenses Alagados pelo Rio Tocantins (COMPART),
8. Consórcio dos Municípios Paraenses sob Influência Direta e Indireta do Asfaltamento da BR-163,
9. Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública dos Municípios do Entorno da PA-279

Abrangência temática e territorial, sobreposições

No mesmo sentido como exposto para o cenário 2, a abrangência temática do cenário 3 da regionalização inclui - além da disposição final regionalizada - também tópicos de gestão regional de RSU. Em relação à configuração física dos equipamentos de disposição final, aplica-se o quadro apresentado no cenário 1. A abrangência territorial do cenário 3 é visualizada nos mapas a seguir.

Fica evidente que existem sobreposições em vários níveis. Em relação aos municípios, estas sobreposições são listadas pelos municípios consorciados na tabela em anexo (anexo iv.6).

Para determinar os agrupamentos dos municípios nos casos de sobreposições entre

- consórcios existentes de outras finalidades (COF),
- consórcios de gestão de RSU em formação (CRS), e
- agrupamentos municipais para disposição final regionalizada (ASR),

Adotou-se a seguinte sequência para determinar quais dos nove existentes consórcios de outras finalidades (COF) poderiam incluir a gestão de RSU na sua finalidade:

Passo 1

Conforme princípios formulados no item 1.3.2, prevalecem as estruturas organizacionais mais apropriadas existentes. Estes seriam os consórcios específicos para gestão de RSU, mesmo em processo de formação. Neste caso, a sobreposição dos COF à área de abrangência dos CRS não seria indicada, priorizando assim os CRS em formação.

Passo 2

Nos casos em que o COF sobreposto abrange apenas municípios que seriam atendidos por disposição final regionalizada (ASR), porém sem incluir a totalidade destes municípios envolvidos nos ASR, este COF não seria uma estrutura organizacional adequada para a regionalização da gestão de RSU. Neste caso, a formação de um consórcio para operação da disposição final regionalizada conforme cenário 1 teria prioridade, não dando motivo para incluir esta finalidade no COF em questão. No caso em que inclua a totalidade de municípios de uma configuração para disposição final regionalizada, este agrupamento de municípios faria parte do referente COF.

Passo 3

COF que abrangem apenas poucos (até 3) municípios, igualmente não seriam estruturas organizacionais adequadas para a regionalização da gestão dos resíduos. Neste caso, pela escala limitada de municípios, o COF em questão não teria escala de motivação para incluir esta finalidade.

Passo 4

Os municípios localizados em mais do que um dos COF restantes, estes deveriam optar por qual destes COF seria mais apropriado, por exemplo por motivos de distância física.

Municípios para gestão regionalizada de RSU através do cenário 3

Aplicando esta sequência, chegou-se ao seguinte panorama:

Passo 1

Eliminam-se os municípios dos COF que participam em consórcio de gestão de RSU em formação (CRS): Ananindeua, Santa Bárbara do Pará, Santa Isabel do Pará, Baião, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Oeiras do Pará, Altamira, Brasil Novo.

Passo 2

COF que ficam com nenhum município não seriam necessários: Aplica-se ao consórcio CIDES.

Passo 3

COF que ficam com até 3 municípios não seriam recomendáveis: Aplica-se aos consórcios CISAT, CODESEI, COISPA, COMPART, PA-279

Passo 4

COF restantes para verificar inclusão da finalidade gestão de resíduos sólidos seriam: **CBM, COIMP, BR 163**.

Entre estes, o consórcio COIMP não apresenta sobreposição com outros COF, sendo que todos os municípios do COIMP – com exceção dos municípios que participam em consórcios de gestão de RSU em formação - poderiam ser atendidos pelo consórcio, caso viesse a ser incluída na sua finalidade a gestão de resíduos sólidos.

O mesmo vale para os municípios dos consórcios CBM e BR 163. Porém, especificamente os municípios: **Placas, Uruará, Anapú e Pacajá** participam destes dois consórcios, assim levando a uma sobreposição dos mesmos. Pelo exposto no passo 4 da sequência descrita acima, estes municípios deveriam optar entre estes dois consórcios, no sentido de adotar qual seria a alternativa mais apropriada para a situação específica do município, por exemplo pelo critério de distância e mobilidade.

COF	Municípios para gestão regionalizada (cenário 3), através dos COF
COIMP	Aurora do Pará, Augusto Corrêa, Bom Jesus do Tocantins, Bonito, Bragança, Breves, Bujaru, Capanema, Capitão Poço, Concórdia do Pará, Curuçá, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Igarapé-Açu, Inhangapi, Ipixuna do Pará, Irituia, Mãe do Rio, Magalhães Barata, Marapanim, Moju, Muaná, Nova Esperança do Piriá, Nova Timboteua, Ourém, Peixe-boi, Primavera, Redenção, Rondon do Pará, Salinópolis, Santa Maria do Pará, Santa Luzia do Pará, Santarém Novo, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas, São Domingos do Capim, São Francisco do Pará, São João da Ponta, São Miguel, Tracuateua, Vigia, Viseu
CBM	<u>Anapú</u> , Gurupá, Medicilândia, <u>Pacajá</u> , <u>Placas</u> , Porto de Moz, Senador José Porfírio, <u>Uruará</u>
BR 163	Almerim, <u>Anapú</u> , Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Novo Repartimento, <u>Pacajá</u> , <u>Placas</u> , Prainha, Rurópolis, Santarém, Senador José Porfírio, Trairão, <u>Uruará</u>

Tab. 90 Municípios que se enquadram na gestão regionalizada dos RSU pelo cenário 3 (BRENCORP, 2013)

Consolidação cenário 3

Resumindo, chegamos aos municípios que poderiam ser atendidos por uma gestão regionalizada de RSU, através de consórcios existentes de desenvolvimento socioeconômico e/ou de outras finalidades. A abrangência temática do cenário 3 da regionalização inclui - igualmente ao cenário 2 e além da disposição final regionalizada - também tópicos de gestão regional de RSU.

Em relação à configuração física dos equipamentos de disposição final, aplica-se o quadro apresentado no cenário 1, porém com novos agrupamentos municipais propostos.

Os agrupamentos dos municípios integrantes do cenário 3 são listados na tabela posicionada antes dos mapas, especificando RI, população, quantidade de RSU, tipos de aterro e estação de transferência, agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais, e tipo de consórcio no âmbito deste cenário.

Somando-se as composições e agrupamentos constantes no cenários 1 e 2 e mais os consórcios multifinalitários, chega-se ao cenário 3, apresentado na tabela abaixo:

Critério	Cenário 3
Municípios	119
% dos municípios do Estado	83
RSU (t/d)	5,055
% dos RSU do Estado	99
Aterros envolvidos em consórcios	
ASR	25
ASM	7
ASPP	38

Tab. 91 Cenário 3: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)

Mapas do Cenário 3

Os mapas a seguir mostram a configuração de consórcios de gestão e operação de RSU através do cenário 3. São mostrados mapas para o âmbito do Estado, e no âmbito de cada consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico. Como explicado anteriormente, no enfoque do cenário 3 apenas os consórcios COIMP, COF Belo Monte (CBM) e COF BR 163 se apresentam como organizações apropriadas para incluir a finalidade de gestão de RSU.

Sendo assim, os mapas do cenário 3 são apresentados na seguinte sequência:

- Panoramas gerais
 - Nível do Estado com sobreposições (tamanho A1 em anexo)
 - Nível do Estado com tipos de consórcios
 - Corte Nordeste do Estado
- COF apropriados para cenário 3:
 - COF COIMP
 - Corte norte do COF COIMP
 - COF Belo Monte (CBM)
 - COF BR 163

1.) Consórcios Operacionais (CO)											
No.	Code ASR	RI	CO	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	1-1	1	Redenção	72,811	79.4	1					
2	1-1	1	Conceição do Araguaia	39,011	25.4	x			1		
3	1-1	1	Pau D'Arco	4,551	2.6	x					
4	1-2	1	Xinguara	36,033	23.4	1					
5	1-2	1	Rio Maria	15,605	8.9	x					
6	1-2	1	Sapucaia	4,156	2.4	x					
7	1-3	1	Tucumã	30,299	19.7	1					
8	1-3	1	Outilândia do Norte	23,636	15.4	x					
9	2-1	2	Oriximiná	50,184	32.6	1					
10	2-1	2	Óbidos	31,833	20.7	x			1		
11	2-2	2	Santarém + Mojuí dos C.	255,185	228.0	1					
12	2-2	2	(<i>Mojuí dos Campos</i>)	0	0.0	x					
13	3-1	3	Bragança	90,776	136.5	1					
14	3-1	3	Augusto Corrêa	22,800	14.8	x					
15	3-1	3	Tracuateua	9,070	5.2	x					
16	3-1	3	Viseu	22,996	14.9	x			1		
17	3-2	3	Capanema	57,186	39.5	1					
18	3-2	3	Bonito	4,784	2.7	x					
19	3-2	3	Nova Timboteua	6,900	3.9	x					
20	3-2	3	Peixe-Boi	5,211	3.0	x					
21	3-2	3	Primavera	7,989	4.6	x					
22	3-3	3	Salinópolis	35,406	23.0	1					
23	3-3	3	São João de Pirabas	13,109	7.5	x					
24	5-1	5	Marabá	209,970	267.5	1					
25	5-1	7	Itupiranga → RI 5	25,613	16.6	x			1		
26	5-1	5	S. Domingos do Araguaia	19,068	12.4	x			1		
27	5-2	5	Parauapebas	146,299	115.6	1					
28	5-2	5	Canaã dos Carajás	23,722	15.4	x			1		
29	5-2	5	Curionópolis	15,409	8.8	x					1
30	5-2	5	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	x			1		
31	5-3	5	Bom Jesus do Tocantins	10,198	5.8	1					
32	5-3	12	Abel Figueiredo → RI 5	6,407	3.7	x					
33	5-4	5	Palestina do Pará	5,683	3.2	1					
34	5-4	5	Brejo Grande do Araguaia	5,385	3.1	x					
35	6-1	6	Castanhal	163,264	229.5	1					
36	6-1	6	Inhangapi	3,464	2.0	x					
37	6-1	12	Irituia → RI 6	8,155	4.6	x					
38	6-1	6	São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	x					
39	6-1	6	São Francisco do Pará	6,391	3.6	x					
40	6-1	6	São Miguel do Guamá	39,855	25.9	x				1	
41	6-1	6	Terra Alta	5,418	3.1	x					
42	6-1	6	Vigia	40,121	26.1	x				1	
43	6-2	6	Curuçá	15,218	8.7	1					
44	6-2	6	Marapanim	14,630	8.3	x					
45	6-2	6	Santa Maria do Pará	16,660	9.5	x					1
46	6-2	6	Santo Antônio do Tauá	18,589	10.6	x					1
47	7-1	7	Tucuruí	94,785	196.6	1					
48	7-1	7	Breu Branco	36,635	23.8	x					1
49	7-1	7	Goianésia do Pará	25,759	16.7	x			1		
50	12-1	12	Capitão Poço	26,801	17.4	1					
51	12-1	12	Garrafão do Norte	10,759	6.1	x					
52	12-1	12	Ourém	9,298	5.3	x					
53	12-2	12	Mãe do Rio	25,478	16.6	1					
54	12-2	10	Acará → RI 12	15,776	9.0	x					

55	12-2	12	Aurora do Pará	10,210	5.8	x					
56	12-2	12	Concórdia do Pará	18,860	12.3	x			1		
57	12-3	12	Dom Eliseu	40,645	26.4	1					
58	12-3	12	Rondon do Pará	40,830	26.5	x			1		
59	12-3	12	Ulianópolis	35,656	23.2	x			1		
60	12-4	12	Paragominas	87,165	82.6	1					
61	12-4	12	Ipixuna do Pará	15,284	8.7	x					
Soma			61	2,162,403	1,993	19	0	0	10	3	4

2.) Consórcios CRS ampliados (CRS-a)

1)	CRS-e	RI	CRS-a Bxo Tocantins CIGIRS	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	10-1	10	Abaetetuba	103,748	71.6	1					
2	10-1	10	Barcarena	45,371	29.5	X			1		
3	10-1	10	Igarapé-Miri	32,756	21.3	X			1		
4	10-1	10	Moju	31,453	20.4	X					
5	10-2	10	Mocajuba	22,505	14.6	1					
6	10-2	10	Baião	23,194	15.1	X					
7	10-3	10	Oeiras do Pará	14,290	8.1	1					
8	10-3	8	Currálinho → RI 10	13,663	7.8	X					
9		10	Limoeiro do Ajuru	7,746	4.4			1			
10		10	Cametá	66,048	77.3		1				
Soma			10	360,773	270	3	1	1	2	0	0
2)	CRS-e	RI	CRS-a Belo Monte	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1		11	Altamira	91,584	141.7		1				
2		11	Brasil Novo	8,624	4.9			1			
3		11	Vitória do Xingu	6,703	3.8			1			
Soma			3	106,910	150	0	1	2	0	0	0
3)	CRS-e	RI	CRS-a Marajó	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	8-1	8	Soure	32,836	21.3	1					
2	8-1	8	Salvaterra	15,840	9.0	X					
3		8	Cachoeira do Arari	9,195	5.2			1			
Soma			3	57,871	36	1	0	1	0	0	0
4)	CRS-e	RI	CRS-a Metropolitano	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	9-1	9	Belém	1,387,437	1,326.0	1					
2	9-1	9	Ananindeua	471,400	424.3	X					
3	9-2	9	Marituba	107,685	85.1	1					
4	9-2	9	Benevides	36,140	23.5	X					
5	9-2	9	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	X					
6	9-2	9	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	X					
Soma			6	2,060,717	1,896	2	0	0	0	0	0

Tabela continua na próxima página

3.) Consórcios existentes (COF-e), apenas municípios dentro da área de abrangência do COF-e, fora de CO e CRS-a

1)	COF-e	RI	COIMP	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	COIMP	3	Quatipuru	6,641	3.8			1			
2	COIMP	3	Santa Luzia do Pará	10,866	6.2			1			
3	COIMP	3	Santarém Novo	2,261	1.3			1			
4	COIMP	6	Igarapé-Açu	26,509	17.2			1			
5	COIMP	6	Magalhães Barata	4,744	2.7			1			
6	COIMP	6	São Domingos do Capim	8,236	4.7			1			
7	COIMP	6	São João da Ponta	1,289	0.7			1			
8	COIMP	8	Breves	58,200	71.5		1				
9	COIMP	8	Muaná	18,151	10.3			1			
10	COIMP	12	Bujaru	10,124	5.8			1			
11	COIMP	12	Nova Esperança do Piriá	9,955	5.7			1			
Soma			11	156,976	130	0	1	10	0	0	0
2)	COF-e	RI	CBM	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	CBM	8	Gurupá	11,975	6.8			1			
2	CBM	11	Altamira	91,584	141.7		1				
3	CBM	11	Anapu	12,291	7.0			1			
4	CBM	11	Brasil Novo	8,624	4.9			1			
5	CBM	11	Medicilândia	11,949	6.8			1			
6	CBM	11	Pacajá	17,184	9.8			1			
7	CBM	11	Placas	6,068	3.5			1			
8	CBM	11	Porto de Moz	18,229	10.4			1			
9	CBM	11	Senador José Porfírio	8,088	4.6			1			
10	CBM	11	Uruará	30,538	19.8			1			
11	CBM	11	Vitória do Xingu	6,703	3.8			1			
Soma			11	223,230	219	0	1	10	0	0	0
3)	COF-e	RI	CDSE BR 163	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	BR 163	2	Almeirim	24,956	16.2			1			
2	BR 163	2	Prainha	11,199	6.4			1			
3	BR 163	4	Aveiro	3,974	2.3			1			
4	BR 163	4	Itaituba	84,088	86.3		1				
5	BR 163	4	Jacareacanga	6,163	3.5			1			
6	BR 163	4	Novo Progresso	21,421	13.9			1			
7	BR 163	4	Rurópolis	19,091	12.4			1			
8	BR 163	4	Trairão	7,099	4.0			1			
9	BR 163	7	Novo Repartimento	34,938	22.7		1				
10	BR 163	11	Altamira	91,584	141.7		1				
11	BR 163	11	Anapu	12,291	7.0			1			
12	BR 163	11	Brasil Novo	8,624	4.9			1			
13	BR 163	11	Pacajá	17,184	9.8			1			
14	BR 163	11	Placas	6,068	3.5			1			
15	BR 163	11	Senador José Porfírio	8,088	4.6			1			
16	BR 163	11	Uruará	30,538	19.8			1			
17	BR 163	11	Vitória do Xingu	6,703	3.8			1			
Soma			17	394,004	363	0	3	14	0	0	0
Soma total			119	5,162,110	4,787	22	6	37	10	3	4

Tab. 92 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 3, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)

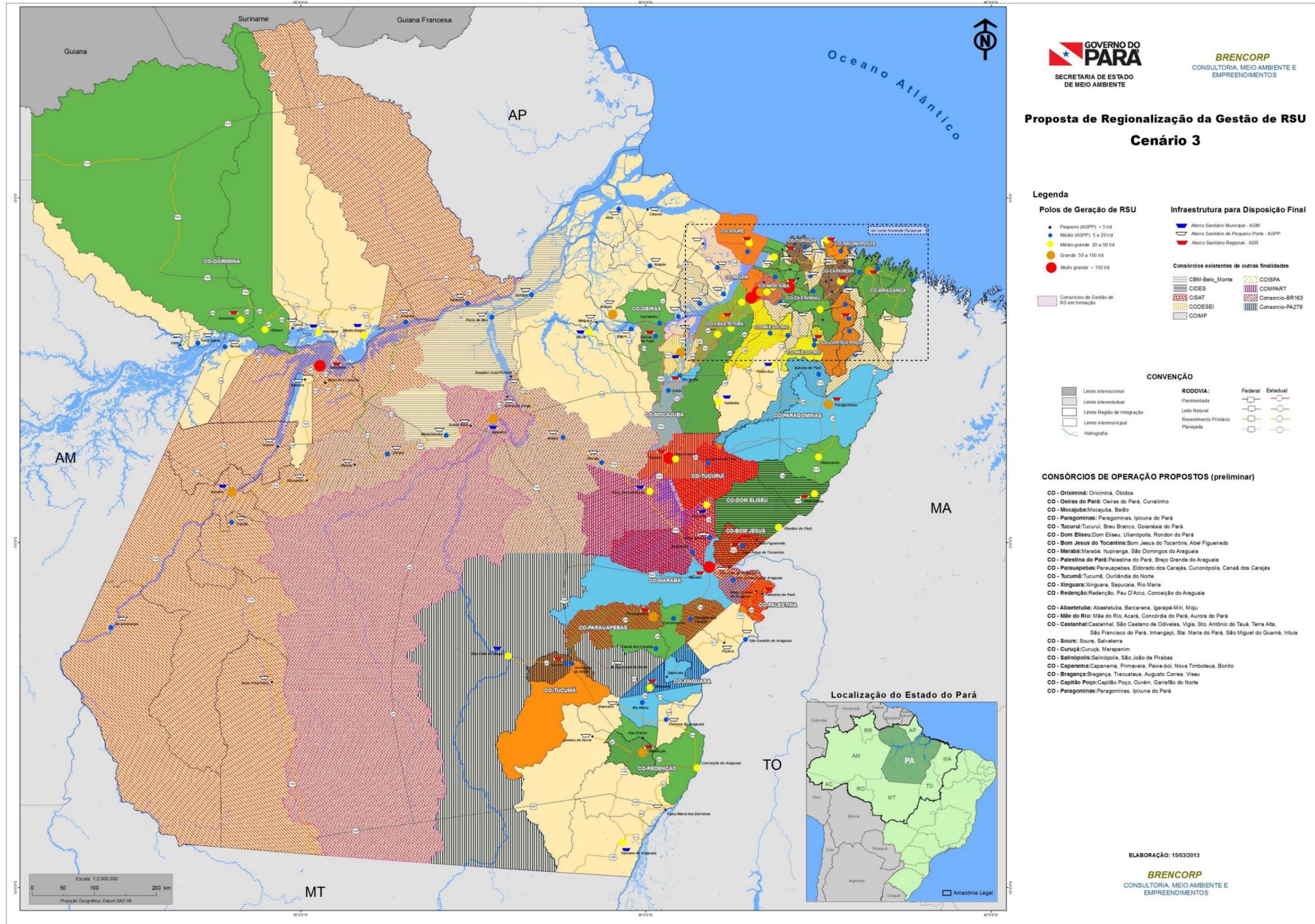


Fig. 110: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com sobreposições (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)

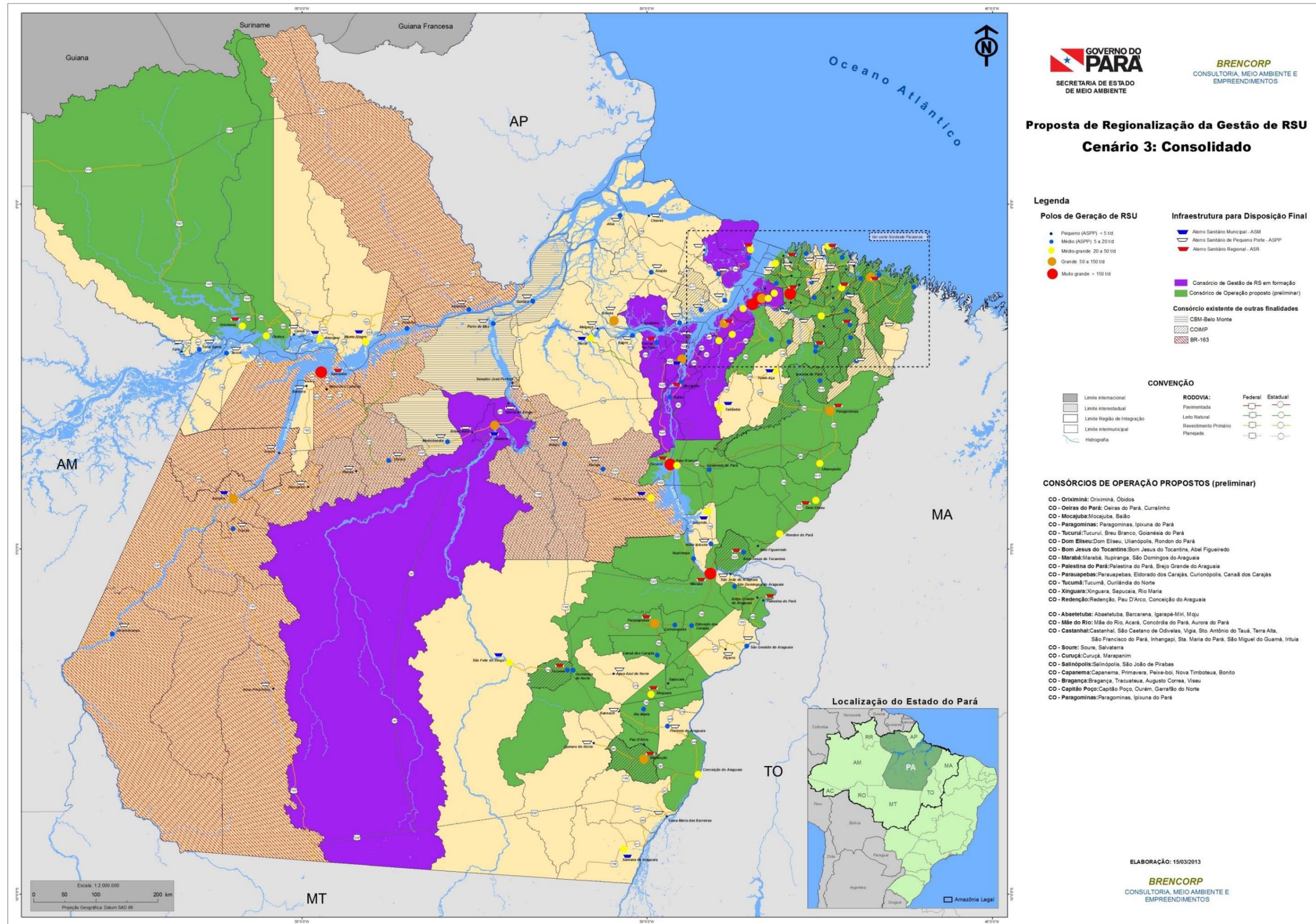


Fig. 111: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com tipos de consórcios (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)

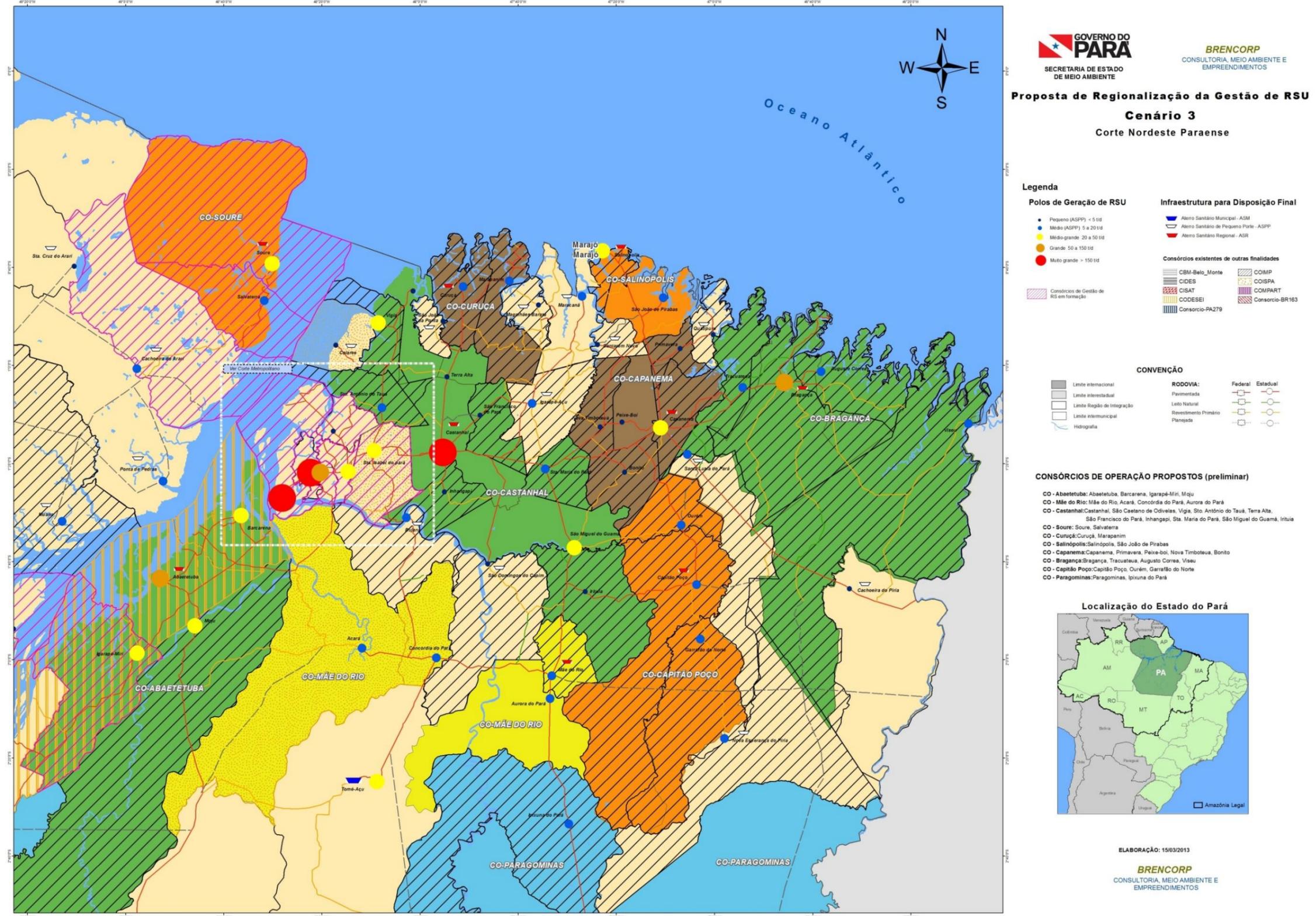
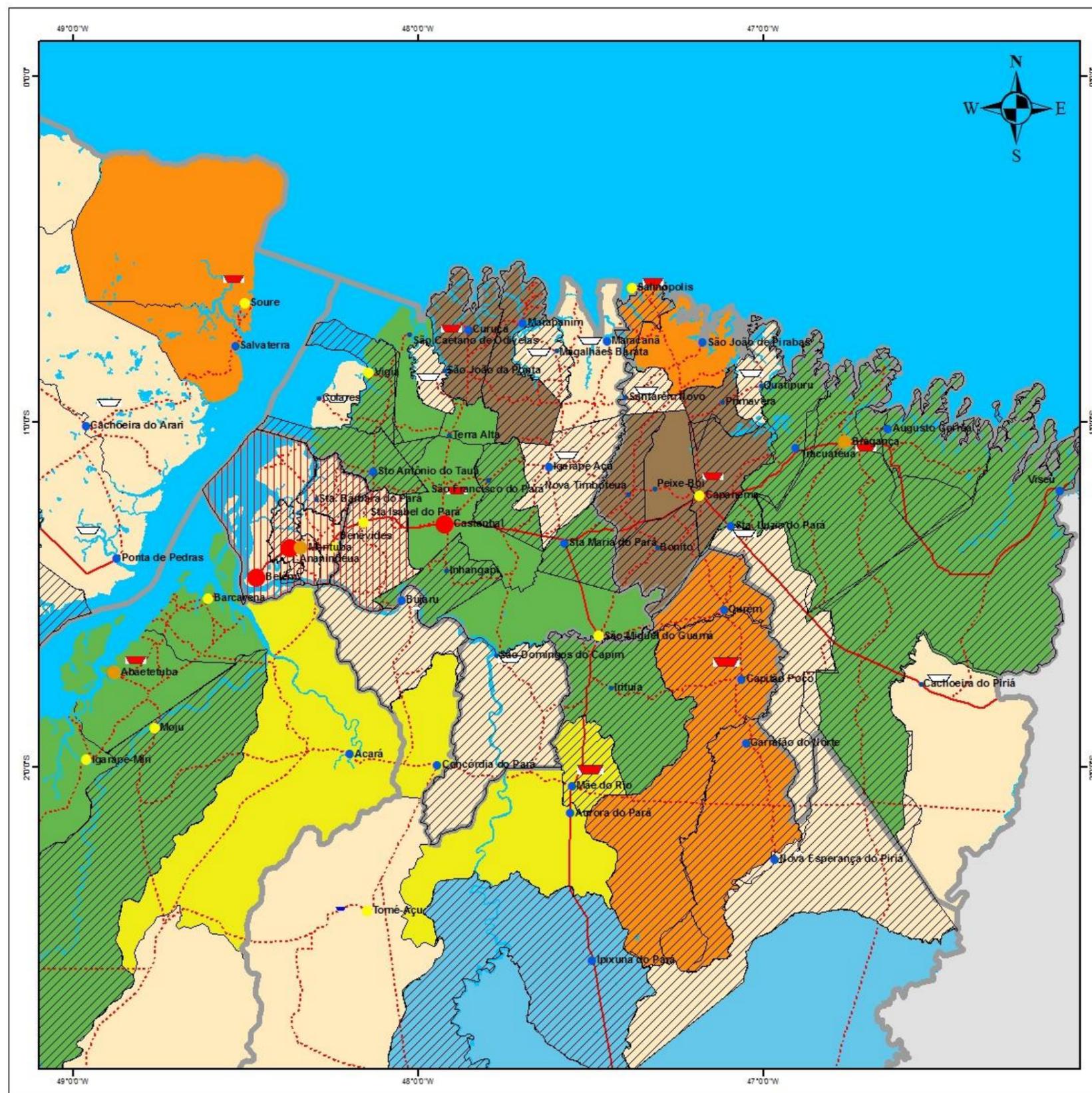


Fig. 112: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, corte do nordeste do Pará (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
 Cenário 3: RECORTE COIMP**

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Consórcio de existente de outras finalidades

COIMP

Consórcio de Gestão de RS em Formação

Metropolitana

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR

Conversões Cartográficas

- ▭ Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Rodovia Federal
- ▭ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

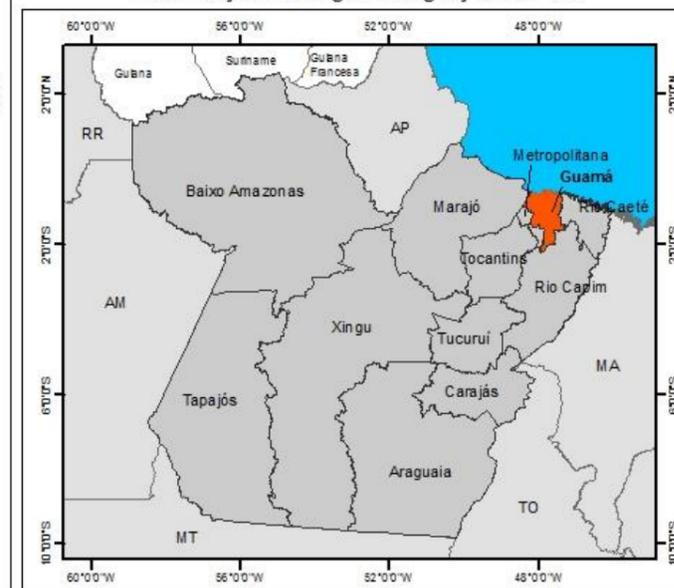
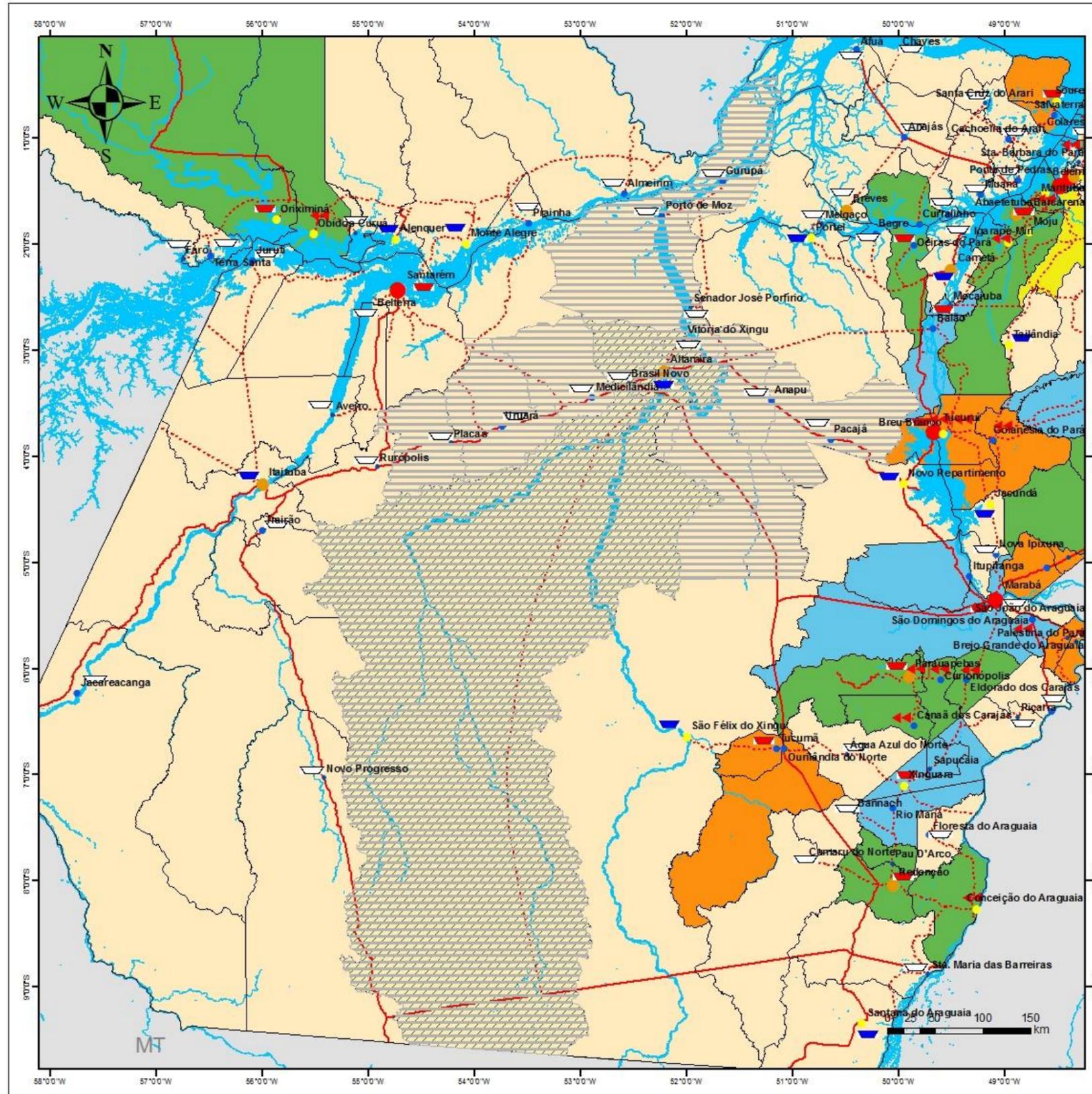


Fig. 113: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico, recorte COIMP (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 3: CRS Belo Monte**

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Consórcio de existente de outras finalidades

- ▨ CBM-Belo Monte

Consórcio de Gestão de RS em Formação

- ▨ CBM-Belo Monte

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR

Conversões Cartográficas

- ▭ Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Rodovia Federal
- ▭ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

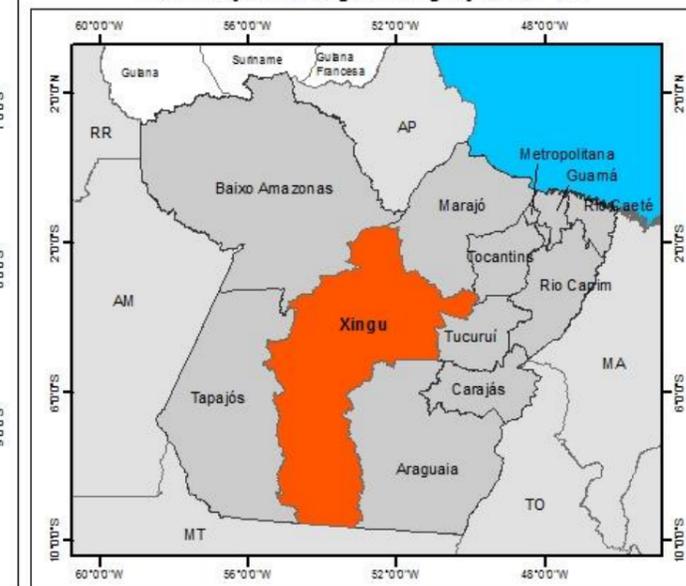
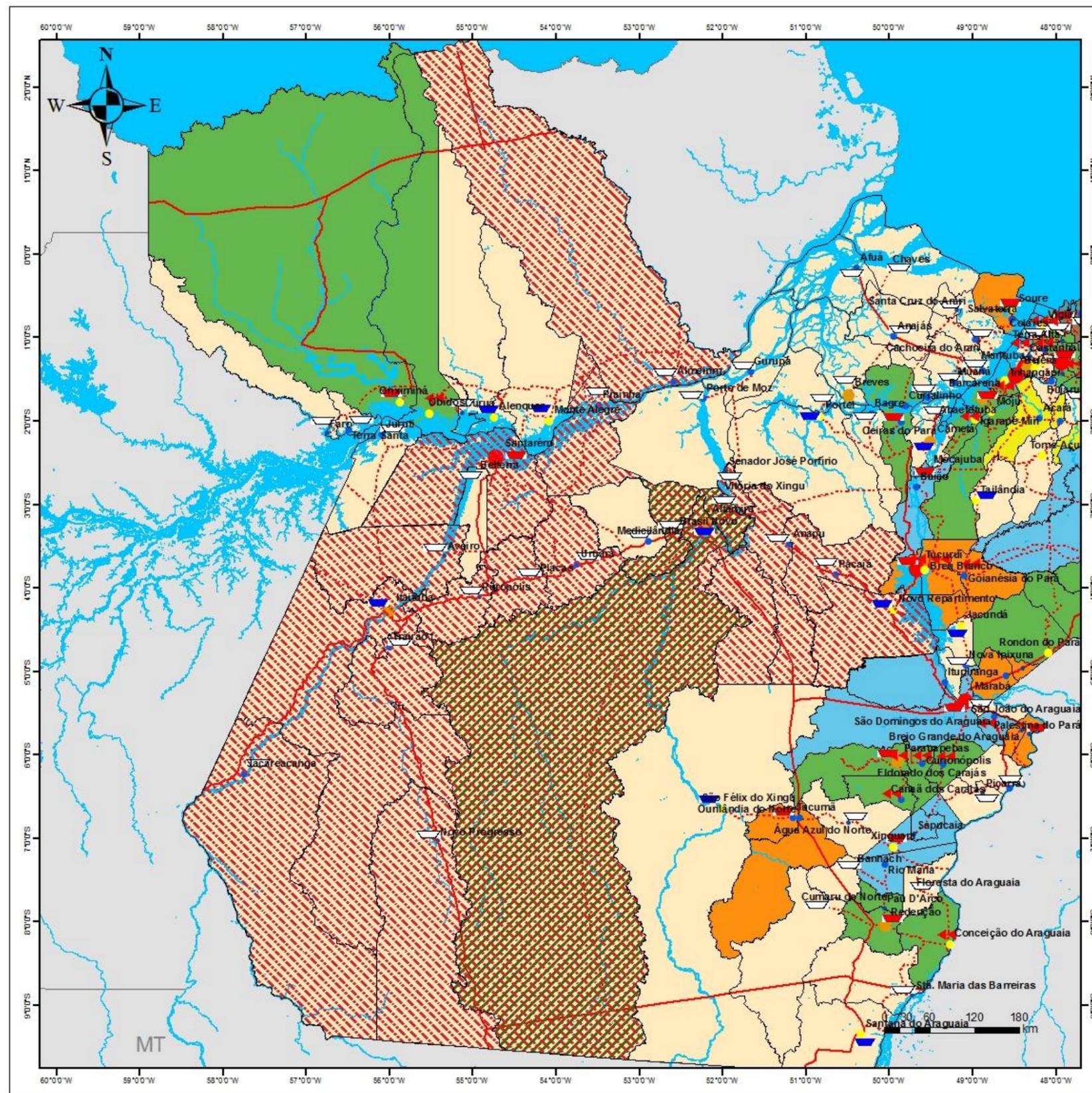


Fig. 114: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico Belo Monte/ CBM (BRENCORP: 2013)



**Proposta de Regionalização da Gestão de RSU
Cenário 3: BR-163**

Legenda

Polo de Geração de RSU

- Pequeno (ASPP) - < 5 t/d
- Médio (ASPP) - 5 a 20 t/d
- Médio-grande - 20 a 50 t/d
- Grande - 50 a 150 t/d
- Muito grande - > 150 t/d

Consórcio de existente de outras finalidades

BR-163

Consórcio de Gestão de RS em Formação

CBM-Belo Monte

Infraestrutura para Disposição Final

- ▭ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP
- ▭ Aterro Sanitário Municipal - ASM
- ▭ Aterro Sanitário Regional - ASR

Conversões Cartográficas

- ▭ Hidrografia
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Rodovia Federal
- ▭ Rodovia Estadual

Localização da Região Integração no Pará

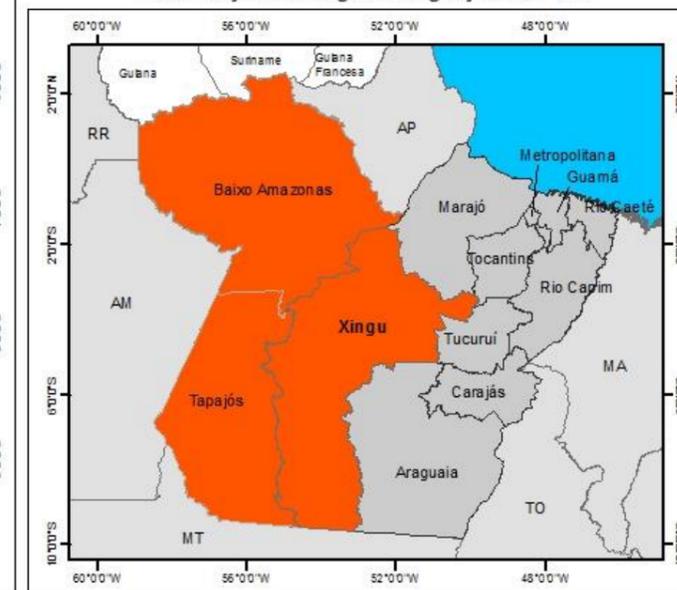


Fig. 115: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico COF BR 163 (BRENCORP: 2013)

4.4. Cenário 4 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação, consórcios de outras finalidades e municípios isolados

A exemplo dos procedimentos adotados para a consolidação dos três cenários anteriores será igualmente aplicada a metodologia de sobreposição de *clusters* de regionalização. Para a determinação do cenário 4 acrescentou-se ao cenário 3 ainda os **municípios isolados**, (em relação à disposição final regionalizada e à abrangência territorial dos COF), a fim de incluir estes em consórcios de gestão e operação de RSU.

Para esta inclusão, procedeu-se a escolha do consórcio mais apropriado, entre os consórcios de operação (CO, permitindo consórcios operacionais ampliados CO-a), consórcios ampliados de gestão de resíduos em formação (CRS-a), e consórcios existentes e ampliados de outras finalidades (COF-a).

Neste arranjo, todos os consórcios passam a ser do tipo de operação e gestão, ou seja, podem tanto operar aterros regionais e estações de transferência, quanto aterros municipais e de pequeno porte, e apoiar na gestão dos RSU nos municípios consorciados.

Em relação aos COF, foram adotadas três premissas fundamentais para os consórcios de desenvolvimento econômico (COF):

- (1) COF que, no cenário 3, se mostraram como instrumentos organizacionais apropriados.
- (2) Inclusão da finalidade de gestão de RSU em consórcios multifinalitários, ou adequação dos estatutos de consórcios unifinalitários para inclusão desta finalidade.
- (3) Inclusão dos municípios isolados em questão, naqueles COF que se mostraram neste cenário 4, como instrumentos organizacionais mais apropriados.

Assim, estes agrupamentos municipais – neste caso, os consórcios existentes de outras finalidades – apoiariam ainda os municípios isolados **fora da sua atual área de abrangência**, principal emente na gestão, controle e manejo dos aterros municipais (ASM e ASPP).

Como explicado para o cenário 3, é condição fundamental que haja interesse entre os gestores dos consórcios para incluir a temática na atuação do consórcio, coincidindo com interesse político dos gestores municipais representados nos consórcios em questão, e da alta gestão dos municípios isolados.

Inclusão de municípios isolados e consórcios sobrepostos

Como no cenário 3, os COF não iriam estender a sua área de atuação para municípios que estão em processo de formação de consórcio de gestão de resíduos (CRS).

Os COF eliminados no cenário 3, permanecerão eliminados. Os COF restantes no cenário 3 serão checados no sentido de se avaliar se abrangem municípios que ficam isolados nas manchas dos CO. Neste caso, seria mais viável agrupar estes municípios a um CO limítrofe. Quando houver vários CO limítrofes, o CO com sede (aterro sanitário regional) mais próximo será indicado.

Os COF do cenário 3 que ficam com municípios muito espalhados no território, ou que ficam com menos do que três municípios, serão eliminados, por ficarem sem escala de motivação para inclusão da temática no seu escopo de finalidades. Isto se aplica ao COIMP, com muitos municípios isolados localizados entre os CO, na parte nordeste e leste do Estado.

Estes municípios podem ser agrupados de forma mais racional aos CO mais próximos, que seriam ampliados para consórcios de gestão e operação (CO-a). Assim, estes consórcios de

operação de disposição final regionalizada passam a “adotar” municípios próximos na região, acrescentando a função de apoiar na operação e gestão de aterros municipais (ASM e ASPP). No entanto, a configuração de equipamentos para disposição final regionalizada permanece inalterada.

Após destes passos, consórcios de outras finalidades (COF) sobrepostos são Belo Monte (CBM) e BR-163, com sobreposições nos municípios de: **Pacajá, Placas, Senador Porfírio e Uruará**. Pelas distâncias, sugere-se a seguinte distribuição: Os municípios de Placas e Uruará poderão ser integrados no consórcio ampliado BR-163, o município de Senador Porfírio ao consórcio ampliado Belo Monte, e Pacajá ao consórcio operacional Tucuruí (172 km).

Consórcios operacionais que tenham menos do que três municípios integrantes podem ser integrados a consórcios operacionais limítrofes: Isto seria o caso para os consórcios operacionais:

3-3	Salinópolis
5-3	Bom Jesus do Tocantins
12-4	Paragominas

Consolidação cenário 4

Somando os conteúdos dos cenários 1, 2 e 3 anteriores aos municípios isolados, chega-se ao cenário 4, o qual consta na tabela a seguir apresentada:

Critério	Cenário 3
Municípios	144
% dos municípios do Estado	100
RSU (t/d)	5,086
% dos RSU do Estado	100
Aterros envolvidos em consórcios	
ASR	25
ASM	13
ASPP	54

Tab. 93 Cenário 3: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)

Os agrupamentos dos municípios integrantes do cenário 4 são listados na tabela nas próximas páginas, especificando RI, população, quantidade de RSU, tipos de aterro e estação de transferência, agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais e tipos de consórcios.

Em seguida desta tabela, a visualização em mapa da distribuição territorial dos municípios nos consórcios propostos pelo cenário 4.

1.) Consórcios Operacionais ampliados (CO-a)

No.	Code ASR	RI	CO-a	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	1-1	1	Redenção	72,811	79.4	1					
2	1-1	1	Conceição do Araguaia	39,011	25.4	x			1		
3		1	Cumaru do Norte	3,389	1.9			1			
4		1	Floresta do Araguaia	10,893	6.2			1			
5		1	Santa Maria das Barreiras	7,946	4.5			1			
6		1	Santana do Araguaia	37,079	24.1		1				
7	1-1	1	Pau D'Arco	4,551	2.6	x					
8	1-2	1	Xinguara	36,033	23.4	1					
9		1	Bannach	1,603	0.9			1			
10	1-2	1	Rio Maria	15,605	8.9	x					
11	1-2	1	Sapucaia	4,156	2.4	x					
12		1	Água Azul do Norte	6,095	3.5			1			
13	1-3	1	Tucumã	30,299	19.7	1					
14	1-3	1	Ourilândia do Norte	23,636	15.4	x					
15		1	São Félix do Xingu	56,391	36.7		1				
16	2-1	2	Oriximiná	50,184	32.6	1					
17	2-1	2	Óbidos	31,833	20.7	x			1		
18		2	Faro	7,153	4.1			1			
19		2	Juruti	19,815	12.9			1			
20		2	Terra Santa	12,919	7.4			1			
21	2-2	2	Santarém + Mojuí dos C.	255,185	228.0	1					
22	2-2	2	(Mojuí dos Campos)	0	0.0	x					
23		2	Alenquer	34,653	22.5		1				
24		2	Belterra	3,456	2.0			1			
25		2	Curuá	8,565	4.9			1			
26	3-1	3	Bragança	90,776	136.5	1					
27	3-1	3	Augusto Corrêa	22,800	14.8	x					
28		3	Cachoeira do Pirá	6,915	3.9			1			
29	3-1	3	Tracuateua	9,070	5.2	x					
30	3-1	3	Viseu	22,996	14.9	x			1		
31	3-2	3	Capanema	57,186	39.5	1					
32	3-2	3	Bonito	4,784	2.7	x					
33	3-2	3	Nova Timboteua	6,900	3.9	x					
34	3-2	3	Peixe-Boi	5,211	3.0	x					
35	3-2	3	Primavera	7,989	4.6	x					
36		3	Quatipuru	6,641	3.8			1			
37		3	Santa Luzia do Pará	10,866	6.2			1			
38		3	Santarém Novo	2,261	1.3			1			
39	3-3	3	Salinópolis	35,406	23.0	1					
40	3-3	3	São João de Pirabas	13,109	7.5	x					
41	5-1	5	Marabá	209,970	267.5	1					
42	5-1	7	Itupiranga → RI 5	25,613	16.6	x			1		
43	5-1	5	S. Domingos do Araguaia	19,068	12.4	x			1		
44		5	São João do Araguaia	3,233	1.8			1			
45		7	Jacundá	48,522	31.5		1				
46		7	Nova Ipixuna	9,658	5.5			1			
47	5-2	5	Parauapebas	146,299	115.6	1					
48	5-2	5	Canaã dos Carajás	23,722	15.4	x			1		
49	5-2	5	Curionópolis	15,409	8.8	x					1
50	5-2	5	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	x			1		
51	5-3	5	Bom Jesus do Tocantins	10,198	5.8	1					
52	5-3	12	Abel Figueiredo → RI 5	6,407	3.7	x					
53	5-4	5	Palestina do Pará	5,683	3.2	1					
54	5-4	5	Brejo Grande do Araguaia	5,385	3.1	x					
55		5	Piçarra	4,476	2.6			1			

56	5	São Geraldo do Araguaia	19,589	11.2			1			
57	6-1	6 Castanhal	163,264	229.5	1					
58	6-1	6 Inhangapi	3,464	2.0	x					
59	6-1	12 Irituia → RI 6	8,155	4.6	x					
60	6-1	6 São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	x					
61	6-1	6 São Francisco do Pará	6,391	3.6	x					
62	6-1	6 São Miguel do Guamá	39,855	25.9	x			1		
63	6-1	6 Vigia	40,121	26.1	x			1		
64	6	6 Maracanã	14,570	8.3			1			
65	6	6 Colares	4,576	2.6			1			
66	6	6 Igarapé-Açu	26,509	17.2			1			
67	6	6 Magalhães Barata	4,744	2.7			1			
68	6	6 São Domingos do Capim	8,236	4.7			1			
69	6	6 São João da Ponta	1,289	0.7			1			
70	6-2	6 Curuçá	15,218	8.7	1					
71	6-2	6 Marapanim	14,630	8.3	x					
72	6-2	6 Santa Maria do Pará	16,660	9.5	x				1	
73	6-2	6 Santo Antônio do Tauá	18,589	10.6	x				1	
74	7-1	7 Tucuruí	94,785	196.6	1					
75	7-1	7 Breu Branco	36,635	23.8	x				1	
76	7-1	7 Goianésia do Pará	25,759	16.7	x			1		
77	7	7 Novo Repartimento	34,938	22.7		1				
78	11	11 Pacajá	17,184	9.8			1			
79	12-1	12 Capitão Poço	26,801	17.4	1					
80	12-1	12 Garrafão do Norte	10,759	6.1	x					
81	12-1	12 Ourém	9,298	5.3	x					
82	12	12 Nova Esperança do Piriá	9,955	5.7			1			
83	12-2	12 Mãe do Rio	25,478	16.6	1					
84	12-2	10 Acará → RI 12	15,776	9.0	x					
85	12-2	12 Aurora do Pará	10,210	5.8	x					
86	12-2	12 Concórdia do Pará	18,860	12.3	x				1	
87	12	12 Tomé-Açu	39,454	23.2		1				
88	12-3	12 Dom Eliseu	40,645	26.4	1					
89	12-3	12 Rondon do Pará	40,830	26.5	x			1		
90	12-3	12 Ulianópolis	35,656	23.2	x			1		
91	12-4	12 Paragominas	87,165	82.6	1					
92	12-4	12 Ipixuna do Pará	15,284	8.7	x					
Soma		92	2,640,554	2,287	19	6	26	10	3	4

Tabela continua na próxima página

2.) Consórcios CRS ampliados (CRS-a)

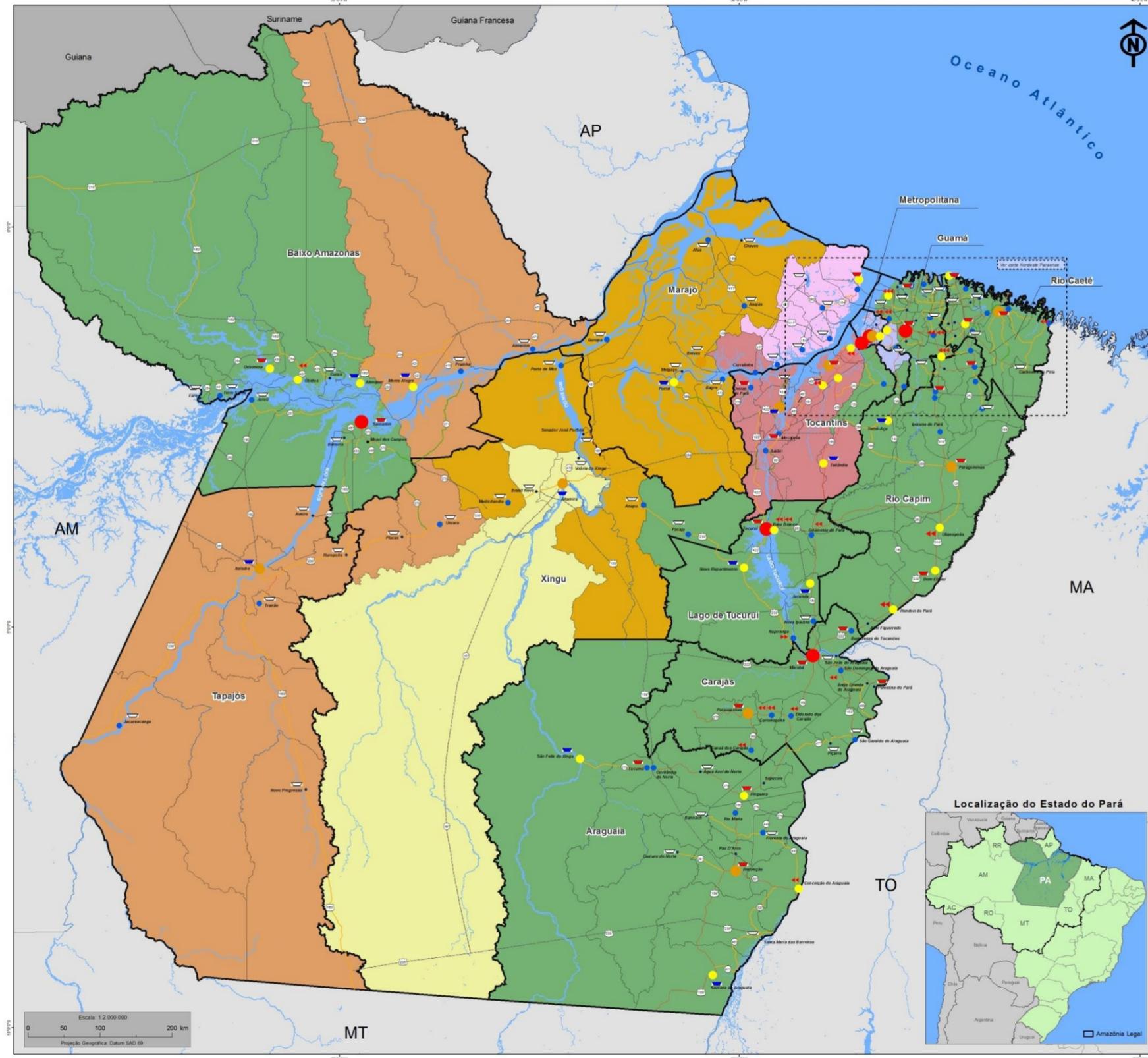
1)	CRS-e	RI	CRS-a Bxo Tocantins CIGIRS	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	10-1	10	Abaetetuba	103,748	71.6	1					
2	10-1	10	Barcarena	45,371	29.5	x			1		
3	10-1	10	Igarapé-Miri	32,756	21.3	x			1		
4	10-1	10	Moju	31,453	20.4	x					
5	10-2	10	Mocajuba	22,505	14.6	1					
6	10-2	10	Baião	23,194	15.1	x					
7	10-3	10	Oeiras do Pará	14,290	8.1	1					
8	10-3	8	Currulinho → RI 10	13,663	7.8	x					
9		10	Limoeiro do Ajuru	7,746	4.4			1			
10		10	Cametá	66,048	77.3		1				
11		10	Tailândia	69,005	47.6		1				
Soma			11	429,778	318	3	2	1	2	0	0
2)	CRS-e	RI	CRS-a Belo Monte	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1		11	Altamira	91,584	141.7		1				
2		11	Brasil Novo	8,624	4.9			1			
3		11	Vitória do Xingu	6,703	3.8			1			
Soma			3	106,910	150	0	1	2	0	0	0
3)	CRS-e	RI	CRS-a Marajó	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	8-1	8	Soure	32,836	21.3	1					
2	8-1	8	Salvaterra	15,840	9.0	x					
3		8	Cachoeira do Arari	9,195	5.2			1			
4	CRS-a Maj	8	Muaná	18,151	10.3			1			
5	CRS-a Maj	8	Ponta de Pedras	15,530	8.9			1			
6	CRS-a Maj	8	Santa Cruz do Arari	4,993	2.8			1			
7	CRS-a Maj	8	São Sebastião da Boa Vista	12,378	7.1			1			
Soma			7	108,922	65	1	0	5	0	0	0
4)	CRS-e	RI	CRS-a Metropolitano	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1	9-1	9	Belém	1,387,437	1,326.0	1					
2	9-1	9	Ananindeua	471,400	424.3	x					
3	9-2	9	Marituba	107,685	85.1	1					
4	9-2	9	Benevides	36,140	23.5	x					
5	9-2	9	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	x					
6	9-2	9	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	x					
7	CRS Metro	12	Bujaru	10,124	5.8			1			
Soma			7	2,070,840	1,902	2	0	1	0	0	0

Tabela continua na próxima página

3.) Consórcios existentes (CDSE) (municípios dentro da área de abrangência do CDSE, fora de CO e CRS-a)

1)	CDSE-e	RI	CBM (1)	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1		8	Gurupá	11,975	6.8			1			
2		11	Anapu	12,291	7.0			1			
3		11	Medicilândia	11,949	6.8			1			
4		11	Porto de Moz	18,229	10.4			1			
5		11	Senador José Porfírio	8,088	4.6			1			
6	CRS-a CBM	8	Afuá	11,848	6.8			1			
7	CRS-a CBM	8	Anajás	11,868	6.8			1			
8	CRS-a CBM	8	Bagre	13,326	7.6			1			
9	CRS-a CBM	8	Breves	58,200	71.5		1				
10	CRS-a CBM	8	Chaves	3,138	1.8			1			
11	CRS-a CBM	8	Melgaço	6,879	3.9			1			
12	CRS-a CBM	8	Portel	31,065	20.2		1				
Soma			12	62,531	36	0	0	5	0	0	0
2)	CDSE-e	RI	CDSE BR 163 (8)	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
1		2	Almeirim	24,956	16.2			1			
2		2	Prainha	11,199	6.4			1			
3		4	Aveiro	3,974	2.3			1			
4		4	Itaituba	84,088	86.3		1				
5		4	Jacareacanga	6,163	3.5			1			
6		4	Novo Progresso	21,421	13.9			1			
7		4	Rurópolis	19,091	12.4			1			
8		4	Trairão	7,099	4.0			1			
9		11	Anapu	12,291	7.0			1			
10		11	Placas	6,068	3.5			1			
11		11	Uruará	30,538	19.8			1			
12	CRS-a 163	2	Monte Alegre	30,706	20.0		1				
Soma			12	257,592	195	0	2	10	0	0	0
Soma total			144	5,677,127	4,953	25	11	50	12	3	4

Tab. 94 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 4, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)



GOVERNO DO PARÁ
 SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE

BRENCORP
 CONSULTORIA, MEIO AMBIENTE E EMPREENDIMENTOS

Proposta de Regionalização da Gestão de RSU Cenário 4

Legenda

<p>Polos de Geração de RSU</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pequeno (ASPP) < 5 tid ● Médio (ASPP) 5 a 20 tid ● Médio-grande 20 a 50 tid ● Grande 50 a 150 tid ● Muito grande > 150 tid 	<p>Infraestrutura para Disposição Final</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Aterro Sanitário Municipal - ASM ▲ Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP ▲ Aterro Sanitário Regional - ASR ▲ Estação de Transferência Simples ▲ Estação de Transferência Regional ▲ Estação de Transferência Intermediária
<p>Consortios Operacionais ampliados</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mancha dos Consortios Operacionais ampliados 	<p>Consortios existentes (CDSE) de outras finalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Consórcio Belo Monte - CBM ■ CDSE - BR 163
<p>Consortios CRS ampliados</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CRS - Marajo ■ CRS - Belo Monte ■ CRS - Metropolitana ■ CRS - Baixo Tocantins/ CGRS 	

CONVENÇÃO

<ul style="list-style-type: none"> — Limite internacional — Limite interestadual — Limite Região de Integração — Limite intermunicipal — Hidrografia 	<p>RODOVIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Pavimentada — Lado Natural — Revestimento Primário — Plançada 	<p>Federal Estadual</p> <ul style="list-style-type: none"> — Federal — Estadual
---	---	--

ELABORAÇÃO: 10/04/2013

BRENCORP
 CONSULTORIA, MEIO AMBIENTE E EMPREENDIMENTOS

Fig. 116: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado com tipos de consórcios (tamanho A1 em anexo, BRENCORP: 2013)

5. Comparativo entre os cenários e conclusões

Panorama do capítulo

Com os cenários apresentados no capítulo anterior, comparativos e algumas conclusões podem ser formulados. Alguns números são confrontados com um “cenário zero”, que seria a gestão de resíduos sólidos sem nenhuma regionalização, mas atendendo às exigências legais determinadas para a disposição final adequada dos RSU.

O cenário 1 dimensiona o potencial da disposição final regionalizada, sendo que esta estimativa se aplica da mesma forma aos demais cenários. Assim, o panorama de agrupamentos municipais por critérios operacionais é o mesmo entre os quatro cenários.

O panorama desta estimativa da disposição final regionalizada é apresentado no item 4.1.2. Este consolida os cálculos para os equipamentos de disposição final adequada, incluindo o potencial de regionalização através de aterros sanitários regionais e estações de transferência, ao nível do Estado. A tabela 155 em anexo apresenta um resumo da configuração dos equipamentos de disposição final adequada para cada município do Estado.

O comparativo entre os cenários ,se limita assim a critérios de gestão, sendo que os cenários 2 a 4 da regionalização incluem - além da disposição final regionalizada - também tópicos de gestão regional de RSU. Assim, podemos comparar os cenários por abrangência de municípios, e por características organizacionais.

Comparativo entre os cenários: Abrangência de municípios

Esta comparação apresenta o quantitativo de municípios envolvidos nos cenários de regionalização, partindo da hipótese que os agrupamentos formulados nos capítulos 4.1 a 4.4 se materializem em consórcios intermunicipais de gestão de RSU, ou inclusão da temática em consórcios existentes. A tabela a seguir compara a abrangência consolidada para cada cenário.

Critério	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
Consórcios	25	23	26	25
Municípios	77	83	119	144
% dos municípios do Estado	53	58	83	100
RSU (t/d)	4,109	4,346	5,055	5,086
% dos RSU do Estado	81	85	99	100
Aterros envolvidos em consórcios				
ASR	25	25	25	25
ASM	0	2	7	13
ASPP	0	4	38	54
Legenda:	ASR: Aterro Sanitário Regional	ASM: Aterro Sanitário Municipal	ASPP: Aterro Sanitário de Pequeno Porte	

Tab.95 Comparação da abrangência municipal e quantitativa entre os cenários de regionalização. (BRENCORP, 2013)

É evidente que com o aumento gradativo do escopo dos cenários, aumentam os municípios e a quantidade de resíduos envolvidos em sistemas de gestão consorciada. A tabela mostra

com clareza que a inclusão através do aumento do escopo se reflete, sobretudo no aumento da inclusão de municípios.

Sendo estes de pequeno porte, o aumento nas quantidades de resíduos é de menor intensidade, até que o cenário 4 atende ao **princípio da universalização da disposição final adequada**, apoiada por gestão consorciada.

Comparativo entre os cenários: Características organizacionais

O aumento da inclusão de municípios não se reflete necessariamente no aumento de consórcios, sendo que a área de abrangência dos mesmos pode aumentar. Para tal prevalecem nos cenários de regionalização critérios técnicos, como a mobilidade e as distâncias físicas entre os polos.

A diferença básica entre os escopos é o foco estritamente de disposição final regionalizada no cenário 1, e o acréscimo gradativo de municípios mais isolados com necessidade de aterros municipais nos demais cenários. O motivo para esta inclusão é principalmente o apoio do consórcio à gestão e operação destes aterros municipais, além de outros fatores da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Esta inclusão significa não apenas um acréscimo na abrangência territorial dos agrupamentos municipais, mas também um aumento da envergadura do seu escopo temático. Partindo do pressuposto de que os consórcios intermunicipais são concebidos como organizações com um corpo técnico qualificado, este aumento a princípio seria plenamente viável.

Outra diferença entre os cenários existe em relação à criação de novas estruturas organizacionais. Este fator tem relevância, por se tratar de um contexto de negociação política, entre os municípios por um lado, e entre municípios e o Estado por outro.

Critério	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
Consórcios existentes com outra finalidade	0	0	3	2
Consórcios de gestão de RSU em formação	0	4	4	4
Necessidade de novos agrupamentos municipais	25	19	19	19
Inclusão de novos municípios no escopo				
COF	Não	Não	Não	Sim
CRS	Não	Sim	Sim	Sim
CO	Não	Não	Não	Sim

Legenda:

COF: Consórcio existente de outra finalidade

CRS: Consórcio de gestão de resíduos sólidos em formação

CO: Consórcio de operação de disposição final regionalizada proposto

Tab. 96 Comparação da situação de consórcios e agrupamentos municipais entre os cenários de regionalização. (BRENCORP, 2013)

A maioria dos consórcios existentes de outras finalidades não se mostrou como organizações adequadas para incluir a temática da gestão dos resíduos e a operação de sistemas de disposição final regionalizada, por vários motivos:

- Sobreposições com consórcios de gestão de resíduos sólidos em formação, que prevaleceriam na regionalização por se tratar de negociações específicas à temática em curso.
- Em alguns casos, abrangência territorial muito fragmentada dificulta formação de *clusters* regionais;

- Abrangência de quantidade muito limitada de municípios no contexto da regionalização não permite escala de motivação para inclusão da temática.

Por outro lado, o processo de formação de novos consórcios para atender aos agrupamentos municipais para disposição final regionalizada pode ser racionalizado, através da junção de vários agrupamentos municipais de aterros sanitários regionais em um único consórcio.

Conforme cenário 4, a este escopo ainda podem ser agrupados municípios limítrofes ou próximos, porém com sistemas municipais de disposição final.

Comparativo entre cenários: Com e sem regionalização

A comparação de cenários com e sem regionalização se dá através da comparação entre sistemas com e sem aterros regionais, tomando para isso como base as configurações apresentadas no cenário 1. Como estas configurações físicas valem para os demais cenários, pode se comparar a situação com e sem regionalização da disposição final, independente dos cenários tratados na regionalização.

Desta forma, a consolidação do cenário 1 (item 4.1.2.4) permite a **comparação de indicativos quantitativos e econômicos**. Apenas para a disposição final adequada dos resíduos, conforme exigências legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos, mostra-se um potencial aproximado de economia de R\$ 65 milhões de reais no investimento em aterros sanitários, e de R\$ 5 milhões de reais por ano, na operação dos aterros sanitários pelos municípios, através da gestão consorciada.

Partindo de uma vida útil de 20 anos dos aterros sanitários, resultaria uma economia de R\$ 100 milhões de Reais para os municípios, apenas na operação dos aterros sanitários, quando comparado à opção de aterros sanitários municipais.

Além desta perspectiva econômica limitada, uma visão mais ampla revela ainda vantagens econômicas mais amplas, quando integrada às **vantagens ambientais** que a regionalização da gestão de resíduos sólidos permite:

Aterros Sanitários Regionais concentram os impactos ambientais num único local, justificando pela escala medidas mais eficientes e eficazes de controle ambiental, quando comparado a aterros sanitários de menor porte. A forma organizacional que permite aterros sanitários regionais é o consórcio intermunicipal, sendo este organismo diretamente responsável para possibilitar estas vantagens ambientais.

Para os casos de municípios isolados e menores, as alternativas são aterros sanitários municipais e aterros sanitários de pequeno porte. No entanto, a correta operação destes equipamentos é determinante para manter o nível de qualidade de aterro sanitário. Para apoiar os municípios na operação, a atuação de consórcios intermunicipais focando a gestão e operação de soluções isoladas é fundamental, permitindo **vantagens de gestão**, operação profissionalizada, manutenção e controle sobre investimentos.

Ao mesmo tempo, o encerramento da disposição final em lixões, proibido pela PNRS a partir de 2014, é imprescindível Tanto a remediação destes lixões quanto a inclusão dos catadores na gestão de resíduos pode ser incluída nos consórcios intermunicipais de gestão de resíduos, que além da dimensão ambiental, apresenta **vantagens sociais de grande relevância e alcance**.

Conclusões

Tendo em vista a dimensão territorial do Estado do Pará, bem como a abrangência temática, política e institucional da regionalização da gestão dos resíduos sólidos urbanos, fica

evidente que se trata de uma tarefa com um grau de complexidade que exige uma abordagem estratégica para a sua realização.

A complementaridade dos cenários aqui dimensionados permite uma regionalização gradativa e em etapas, começando pelo cenário que possibilita maior escala de vantagens.

Com o cenário1 já se atinge mais do que 80 % dos RSU do Estado, e mais do que a metade dos municípios. Este cenário permeia de qualquer forma na regionalização, sendo indicado que estudos de viabilidade técnica e econômica sejam elaborados. O maior grau de detalhamento e eventuais ajustes necessários permitem um quadro das vantagens econômicas com maior exatidão, do que apresentado neste estudo sob forma de estimativas para a formulação de estratégias. Os estudos consequentes de viabilidade econômica e técnica permitirão a engenharia financeira, a identificação de instrumentos de financiamento captação de recursos e a modelagem negocial e de gestão, envolvendo eventualmente a estruturação de Parcerias Público Privadas, a Concessão dos Serviços, a Modelagem de instâncias de fiscalização e regulação dos serviços, o estabelecimento de mecanismos de cobrança dos serviços, visando a sustentabilidade econômico-financeira das operações e a manutenção no curto, médio e longo prazo, das metas quanto aos investimentos necessários, ao desempenho operacional e gerencial dos sistemas e seus reflexos na qualidade de vida da população a ser atendida.

O cenário2 é uma extensão do cenário 1 aos consórcios de gestão resíduos sólidos em formação. Tendo nisso um processo de negociação em andamento, é indicado que se acompanhe e apoie esta vertente ao nível institucional do Estado, a fim de permitir maior integração com a regionalização proposta.

Na medida em que a tarefa da regionalização resulta em significativas transformações envolvendo a esfera institucional do Estado e a aformulação e implantação de propostas organizacionais para gerenciar e responder a esta demanda, esta temática será objeto de tratamento particularizado quando da elaboração das proposições, previstas para o produto 6 deste Projeto.

iii. Fontes

- /1/ BATISTA, S.: “Guia de Consórcios Públicos, cadernos 1 a 4”, Caixa Econômica Federal, Brasília DF, 2011
- /2/ Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará: “Ações da Companhia de Portos e Confederação Nacional de Transporte (CNT): “Pesquisa CNT de Rodovias, Estado do Pará, 2012”, disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Relatorios/2012/PA.pdf>
- /3/ Estado do Pará, Secretaria de Estado de Integração Regional: “Atlas de Integração Regional do Estado do Pará”, Belém, 2010.
- /4/ GIRARDI, E.P.: “Atlas da questão agrária Brasileira”, disponível em <http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>, acessado em 02.02.2013
- /5/ Hidrovias do Estado do Pará – CPH”, apresentação, Belém, 2013
- /6/ JARDIM, N.S.; WELLS, C.: “Lixo Municipal – manual de gerenciamento integrado”, IPT/ CEMPRE, São Paulo, 1995
- /7/ Ministério das Cidades, Organização Pan-Americana de Saúde: “Avaliação Regional dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Municipais, Informe analítico da situação da gestão municipal de resíduos sólidos no Brasil, avaliação 2002”; Brasília, 2003
- /8/ Ministério das Cidades: “TERMO DE REFERÊNCIA TÉCNICO - EXECUÇÃO DOS ESTUDOS PRELIMINARES, ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO COMPLETO DE ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE”, Brasília, 2009
- /9/ Ministério das Cidades: “Termo de Referência: Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos”, Brasília, 2009
- /10/ Ministério das Cidades: TERMO DE REFERÊNCIA TÉCNICO ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO COMPLETO DE ESTAÇÃO DE TRANSBORDO SIMPLIFICADA, Brasília, 2009
- /11/ Ministério de Meio Ambiente: Comunicação sobre Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental em Terras Indígenas, em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas> (27.03.2013)
- /12/ Ministério do Meio Ambiente: “MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM E DE COLETA SELETIVA NO ÂMBITO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS”, por MAGALHÃES G., M.S., Brasília, 2010
- /13/ Ministério do Meio Ambiente: RELATÓRIO PRELIMINAR DE REGIONALIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE CONSÓRCIOS E EMPREENDIMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA PARA ATENDIMENTOS DE DEMANDAS DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC – ESTADO DE PE, por SCHNEIDER, D.M., Brasília, 2008
- /14/ MORAES. B.C.; COSTA, J.M.N.; COSTA, A.C.L.; COSTA, M.H.: “Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará”, Acta Amazônica, VOL. 35(2) 2005: p. 207 – 214, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v35n2/v35n2a10.pdf>
- /15/ NN: “Solid Waste – Guidelines for successful planning”; ISWA, ABRELPE - http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUid=2512

- /16/ OBLADEN, N.L. et al: „Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos – VOLUME II“, CREA-PR, Curitiba, 2009
- /17/ PFEIFFER, Peter... [et al.]: “Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento”; MMA/GTZ, Rio de Janeiro, 2005
- /18/ RIBEIRO, Wladimir Antônio: “Cooperação Federativa e a Lei de Consórcios Públicos”. – Brasília DF, CNM - Confederação Nacional de Municípios, 2007.
- /19/ SCHMIDT, T.: “Intermunicipal Waste Management Operator Model - Case Study Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos – CIGRES, Brazil”; GIZ, 2013
- /20/ SCHMIDT, Thilo: “Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos”; MMA/GTZ; Recife, 2005
- /21/ SWANA Transfer Station Planning and Design Committee: “Transfer Station Planning and Design – final draft 2005”, Solid Waste Association of North America, 2005
- /22/ UN HABITAT: “Solid Waste Management in the World’s Cities, Water and Sanitation in the World’s Cities, 2010”; Earthscan, London, Washington DC, 2010
- /23/ United States Environmental Protection Agency: “Waste Transfer Stations – A Manual for Decision Makers”; 2002, disponível em:
<http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/r02002.pdf>
- /24/ VIANA, Priscila Ramos Netto: “A duplicidade de regimes jurídicos dos consórcios públicos em sua legislação reguladora e a sua incompatibilidade em face do sistema jurídico vigente”, em <http://www.rzoconsultoria.com.br>, acessado em 25.06.2012

iv. Anexos

- iv.1 Distâncias rodoviárias entre municípios
- iv.2 Condições de rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará
- iv.3 Dados estatísticos das Regiões de Integração no Estado do Pará
- iv.4 Cálculos das opções de regionalização por RI
 - iv.4.1 Região de Integração 1 – Araguaia
 - iv.4.2 Região de Integração 2 - Baixo Amazonas
 - iv.4.3 Região de Integração 3 - Rio Caeté
 - iv.4.4 Região de Integração 4 - Tapajós
 - iv.4.5 Região de Integração 5 - Carajás
 - iv.4.6 Região de Integração 6 - Guamá
 - iv.4.7 Região de Integração 7 - Lago de Tucuruí
 - iv.4.8 Região de Integração 8 - Marajó
 - iv.4.9 Região de Integração 9 - Metropolitana
 - iv.4.10 Região de Integração 10 - Tocantins
 - iv.4.11 Região de Integração 11 - Xingu
 - iv.4.12 Região de Integração 12 - Rio Capim
- iv.5 Configuração de Equipamentos de Disposição Final por Município e sobreposições entre consórcios existentes de outras finalidades e de gestão de RSU em formação
- iv.6 Distâncias fluviais para logística hidroviária
- iv.7 Mapas adicionais em formatos maiores
 - iv.7.1 Configuração do cenário 1 ao nível do Estado, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (A1)
 - iv.7.2 Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, nível do Estado (A1)

iv.1. Distâncias rodoviárias entre municípios

RI 1- Araguaia	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/dia)	Água Azul do Norte	Bannach	Conceição do Araguaia	Cumaru do Norte	Floresta do Araguaia	Ourilândia do Norte	Pau D'Arco	Redenção	Rio Maria	Santa Maria das Barreiras	Santana do Araguaia	São Félix do Xingu	Sapucaia	Tucumã	Xinguara
Geração RSU pop urb (t/dia)			3.5	0.9	25.4	1.9	6.2	15.4	2.6	79.4	8.9	4.5	24.1	36.7	2.4	19.7	23.4
Geração RSU pop total (t/dia)			16.3	2.0	29.6	6.0	11.5	17.8	3.4	82.4	11.5	11.2	38.7	63.0	2.9	21.9	26.4
Água Azul do Norte	3.5	16.3		-	267	269	167	75.5	156	183	97.3	339	416	182	105	84.4	69.2
Bannach	0.9	2.0	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conceição do Araguaia	25.4	29.6	267	-		180	100	343	119	91.9	170	125	327	450	229	352	198
Cumaru do Norte	1.9	6.0	269	-	180		179	344	112	88.3	171	244	300	451	230	353	199
Floresta do Araguaia	6.2	11.5	167	-	100	179		243	66.6	93.5	69.8	225	326	350	129	251	97.9
Ourilândia do Norte	15.4	17.8	75.5	-	343	344	243		232	259	173	414	491	107	287	98.1	252
Pau D'Arco	2.6	3.4	156	-	119	112	66.6	232		26.9	59	183	259	339	118	241	87
Redenção	79.4	82.4	183	-	91.9	88.3	93.5	259	26.9		85.9	156	236	366	145	268	114
Rio Maria	8.9	11.5	97.3	-	170	171	69.8	173	59	85.9		242	318	280	59.1	-	28
Santa Maria das Barreiras	4.5	11.2	339	-	125	244	225	414	183	156	242		391	521	301	-	270
Santana do Araguaia	24.1	38.7	416	-	327	300	326	491	259	236	318	391		598	378	-	347
São Félix do Xingu	36.7	63.0	182	-	450	451	350	107	339	366	280	521	598		287	98.1	252
Sapucaia	2.4	2.9	105	-	229	230	129	287	118	145	59.1	301	378	287		189	35.5
Tucumã	19.7	21.9	84.4	-	352	353	251	98.1	241	268	-	-	-	98.1	189		-
Xinguara	23.4	26.4	69.2	-	198	199	97.9	252	87	114	28	270	347	252	35.5	-	
Legenda:	254.87	344.55	Estudar ASR					Estudar ASR + ET									

Tab. 97 RI Araguaia: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 2 - Baixo Amazonas	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Alenquer	Almeirim	Belterra	Curuá	Faro	Juruti	Monte Alegre	Óbidos	Oriximiná	Prainha	Santarém	Terra Santa
Geração RSU pop urb (t/dia)			22.5	16.2	2.0	4.9	4.1	12.9	20.0	20.7	32.6	6.4	228.0	7.4
Geração RSU pop total (t/dia)			36.3	21.8	10.6	7.0	4.7	30.6	38.3	32.1	43.3	19.1	263.2	11.0
Alenquer	22.5	36.3	-	-	-	182	-	-	161	158	210	188	286 (balsa)	-
Almeirim	16.2	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belterra	2.0	10.6	-	-	-	444 (balsa)	-	-	163 (balsa)	419 (balsa)	472 (balsa)	282 (balsa)	44.4	-
Curuá	4.9	7.0	182	-	444 (balsa)	-	-	-	281	71.3	124	307	4,6 (balsa)	-
Faro	4.1	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juruti	12.9	30.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monte Alegre	20.0	38.3	161	-	163 (balsa)	281	-	-	-	256	309	119	125 (balsa)	-
Óbidos	20.7	32.1	158	-	419 (balsa)	71.3	-	-	256	-	80.5	283	381 (balsa)	-
Oriximiná	32.6	43.3	210	-	472 (balsa)	124	-	-	309	80.5	-	335	434 (balsa)	-
Prainha	6.4	19.1	188	-	282 (balsa)	307	-	-	119	283	335	-	244 (balsa)	-
Santarém	228.0	263.2	286 (balsa)	-	44.4	4,6 (balsa)	-	-	125 (balsa)	381 (balsa)	434 (balsa)	244 (balsa)	-	-
Terra Santa	7.4	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Legenda:	377.56	517.97	Estudar ASR				Estudar ASR + ET							

Tab. 98 RI Baixo Amazonas: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 3 - Rio Caeté	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Augusto Corrêa	Bonito	Bragança	Cachoeira do Piriá	Capanema	Nova Timboteua	Peixe-Boi	Primavera	Quatipuru	Salinópolis	Santa Luzia do Pará	Santarém Novo	São João de Pirabas	Tracuateua	Viséu		
Geração RSU pop urb (t/dia)			14.8	2.7	136.5	3.9	39.5	3.9	3.0	4.6	3.8	23.0	6.2	1.3	7.5	5.2	14.9		
Geração RSU pop total (t/dia)			26.3	7.8	170.3	17.2	43.9	7.8	4.5	5.9	7.1	24.3	12.6	3.5	13.4	17.8	39.1		
Augusto Corrêa	14.8	26.3		101	16.9	118	67.5	92.6	82.8	102	115	134	87.2	120	119	29.8	92.2		
Bonito	2.7	7.8	101		84.1	126	36.5	26.2	33.2	71.1	84.2	98.6	77.4	63.6	83.9	74	176		
Bragança	136.5	170.3	16.9	84.1		105	50.6	75.7	66	85.2	98.4	117	74.3	104	102	13	92.2		
Cachoeira do Piriá	3.9	17.2	118	126	105		95.1	119	110	130	143	161	48.8	148	147	118	98.8		
Capanema	39.5	43.9	67.5	36.5	50.6	95.1		25.1	15.3	34.6	47.7	66.2	46.1	52.9	51.5	40.8	143		
Nova Timboteua	3.9	7.8	92.6	26.2	75.7	119	25.1		9.8	59.7	72.8	75.2	70.5	40.2	60.5	65.9	168		
Peixe-Boi	3.0	4.5	82.8	33.2	66	110	15.3	9.8		49.9	63	78.8	60.7	43.8	64.1	56.1	158		
Primavera	4.6	5.9	102	71.1	85.2	130	34.6	59.7	49.9		13.1	56.2	80.6	42.9	41.5	75.3	178		
Quatipuru	3.8	7.1	115	84.2	98.4	143	47.7	72.8	63	13.1		69.3	93.8	56	54.6	88.5	191		
Salinópolis	23.0	24.3	134	98.6	117	161	66.2	75.2	78.8	56.2	69.3		112	54.6	37.1	107	209		
Santa Luzia do Pará	6.2	12.6	87.2	77.4	74.3	48.8	46.1	70.5	60.7	80.6	93.8	112		99.1	97.7	83.3	148		
Santarém Novo	1.3	3.5	120	63.6	104	148	52.9	40.2	43.8	42.9	56	54.6	99.1		39.9	93.7	196		
São João de Pirabas	7.5	13.4	119	83.9	102	147	51.5	60.5	64.1	41.5	54.6	37.1	97.7	39.9		92.2	196		
Tracuateua	5.2	17.8	29.8	74	13	118	40.8	65.9	56.1	75.3	88.5	107	83.3	93.7	92.2		105		
Viséu	14.9	39.1	92.2	176	92.2	98.8	143	168	158	178	191	209	148	196	195	105			
Legenda:	270.78	401.53	Estudar ASR					Estudar ASR + ET											

Tab. 99 RI Rio Caeté: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 4 - Tapajós	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Aveiro	Itaituba	Jacareacanga	Novo Progresso	Rurópolis	Trairão
Geração RSU pop urb (t/dia)			2.3	86.3	3.5	13.9	12.4	4.0
Geração RSU pop total (t/dia)			10.3	100.1	8.0	16.3	26.1	11.0
Aveiro	2.3	10.3		270	-	598	124	266
Itaituba	86.3	100.1	270		-	402	146	70.3
Jacareacanga	3.5	8.0	-	-		-	-	-
Novo Progresso	13.9	16.3	598	402	-		474	332
Rurópolis	12.4	26.1	124	146	-	474		142
Trairão	4.0	11.0	266	70.3	-	332	142	
Legenda:	122.49	171.79	Estudar ASR	Estudar ASR + ET				

Tab. 100 RI Rio Tapajós: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 7 - Lago de Tucuruí	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Breu Branco	Goianésia do Pará	Itupiranga	Jacundá	Nova Ipixuna	Novo Repartimento	Tucuruí
Geração RSU pop urb (t/dia)			23.8	16.7	16.6	31.5	5.5	22.7	196.6
Geração RSU pop total (t/dia)			36.22	19.78	35.34	35.44	9.52	42.81	81.65
Breu Branco	23.8	36.2		-	-	-	-	-	-
Goianésia do Pará	16.7	19.8	-		222	70.5	124	-	74.6
Itupiranga (→ Marabá)	16.6	35.3	-	222		151	97.1	-	204
Jacundá	31.5	35.4	-	70.5	151		53.8	-	145
Nova Ipixuna	5.5	9.5	-	124	97.1	53.8		-	-
Novo Repartimento	22.7	42.8	-	-	-	-	-		-
Tucuruí	196.6	81.6	-	74.6	204	145	-	-	
Legenda:	313.59	260.76	Estudar ASR	Estudar ASR + ET					

Tab. 101 RI Lago de Tucuruí: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 5 – Carajás	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Bom Jesus do Tocantins	Brejo Grande do Araguaia	Canaã dos Carajás	Curionópolis	Eldorado dos Carajás	Marabá	Palestina do Pará	Parauapebas	Piçarra	São Domingos do Araguaia	São Geraldo do Araguaia	São João do Araguaia	Abel Figueiredo/ RI Rio Capim	
Geração RSU pop urb (t/dia)			5.8	3.1	15.4	8.8	13.5	267.5	3.2	115.6	2.6	12.4	11.2	1.8	3.65	
Geração RSU pop total (t/dia)			9.9	4.2	17.4	11.9	20.7	297.7	4.3	121.6	7.2	15.0	14.6	7.5	3.86	
Bom Jesus do Tocantins	5.8	9.9		165	-	190	164	79	172	231	265	119	223	119	26.33	
Brejo Grande do Araguaia	3.1	4.2	165		-	212	186	101	15.9	253	203	56.7	161	71.9		
Canaã dos Carajás	15.4	17.4	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Curionópolis	8.8	11.9	190	212	-		26.1	126	219	40.7	312	166	270	166		
Eldorado dos Carajás	13.5	20.7	164	186	-	26.1		100	193	66.8	286	140	244	140		
Marabá	267.5	297.7	79	101	-	126	100		108	167	201	54.7	159	55		
Palestina do Pará	3.2	4.3	172	15.9	-	219	193	108		260	210	63.5	168	78.6		
Parauapebas	115.6	121.6	231	253	-	40.7	66.8	167	260		353	206	311	207		
Piçarra	2.6	7.2	265	203	-	312	286	201	210	353		146	51.4	172		
São Domingos do Araguaia	12.4	15.0	119	56.7	-	166	140	54.7	63.5	206	146		104	25.2		
São Geraldo do Araguaia	11.2	14.6	223	161	-	270	244	159	168	311	51.4	104		130		
São João do Araguaia	1.8	7.5	119	71.9	-	166	140	55	78.6	207	172	25.2	130			
Abel Figueiredo/ RI Rio Capim	3.7	3.9	26.33													
Legenda:	460.82	531.92	Estudar ASR			Estudar ASR + ET										

Tab. 102 RI Carajás: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 6 - Guamá	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Castanhal	Colares	Curuçá	Igarapé-Açu	Inhangapi	Magalhães Barata	Maracanã	Marapanim	Santa Maria do Pará	Santo Antônio do Tauá	São Caetano de Odivelas	São Domingos do Capim	São Francisco do Pará	São João da Ponta	São Miguel do Guamá	Terra Alta	Vigia	Irituia/ RI Rio Capim
Geração RSU pop urb (t/dia)			229.5	2.6	8.7	17.2	2.0	2.7	8.3	8.3	9.5	10.6	5.0	4.7	3.6	0.7	25.9	3.1	26.1	4.65
Geração RSU pop total (t/dia)			243.35	6.49	19.55	23.33	5.72	4.63	18.44	17.29	14.97	17.34	10.98	19.40	9.79	3.00	35.58	5.85	33.04	20.39
Castanhal	229.5	243.3		83.3	64.7	44.3	6.3	82.7	89.9	77.9	40.4	44.4	92.8	61.9	20.3	58	72.9	29.5	83.4	
Colares	2.6	6.5	83.3		107	113	89.4	152	159	120	123	38.9	51.9	145	89.4	100	156	71.7	42.4	
Curuçá	8.7	19.5	64.7	107		99.5	70.9	138	145	30.4	105	68.1	116	126	75.6	38.4	137	35.3	107	
Igarapé-Açu	17.2	23.3	44.3	113	99.5		50	35.8	45.6	113	32.5	74.5	48.4	155	98.9	110	165	81.2	21.8	
Inhangapi	2.0	5.7	6.3	89.4	70.9	50		88.5	95.6	84	46	50.5	98.9	67.6	26.1	64.2	78.5	35.6	89.5	
Magalhães Barata	2.7	4.6	82.7	152	138	35.8	88.5		62.1	151	71	113	161	126	62.4	131	103	103	152	
Maracanã	8.3	18.4	89.9	159	145	45.6	95.6	62.1		158	78.1	120	169	133	69.6	138	111	110	159	
Marapanim	8.3	17.3	77.9	120	30.4	113	84	151	158		118	81.2	130	140	88.7	51.5	151	48.4	120	
Santa Maria do Pará	9.5	15.0	40.4	123	105	32.5	46	71	78.1	118		84.6	133	69.1	54.5	98.2	32.5	69.6	124	
Santo Antônio do Tauá	10.6	17.3	44.4	38.9	68.1	74.5	50.5	113	120	81.2	84.6		48.4	106	50.5	61.4	117	32.8	39	
São Caetano de Odivelas	5.0	11.0	92.8	51.9	116	48.4	98.9	161	169	130	133	48.4		155	98.9	110	165	81.2	21.8	
São Domingos do Capim	4.7	19.4	61.9	145	126	155	67.6	126	133	140	69.1	106	155		71.5	120	60.2	60.2	145	
São Francisco do Pará	3.6	9.8	20.3	89.4	75.6	98.9	26.1	62.4	69.6	88.7	54.5	50.5	98.9	71.5		68.9	87	40.3	89.5	
São João da Ponta	0.7	3.0	58	100	38.4	110	64.2	131	138	51.5	98.2	61.4	110	120	68.9		131	28.6	100	
São Miguel do Guamá	25.9	35.6	72.9	156	137	165	78.5	103	111	151	32.5	117	165	60.2	87	131		102	156	20,65
Terra Alta	3.1	5.8	29.5	71.7	35.3	81.2	35.6	103	110	48.4	69.6	32.8	81.2	91.2	40.3	28.6	102		71.7	
Vigia	26.1	33.0	83.4	42.4	107	21.8	89.5	152	159	120	124	39	21.8	145	89.5	100	156	71.7		
Irituia/ RI Rio Capim	4.6	20.4															20,65			
Legenda:	368.48	488.74	Estudar ASR	Estudar ASR + ET													20,65			

Tab. 103 RI Guamá: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 8 - Marajo	Geraçã o RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Afuá	Anajás	Bagre	Breves	Cachoeira do Arari	Chaves	Curralinho	Gurupá	Melgaço	Muaná	Ponta de Pedras	Portel	Salvaterra	Santa Cruz do Arari	São Sebastião da Boa Vista	Soure	Oeiras do Pará/ RI Tocantins	
Geração RSU pop urb (t/dia)			6.8	6.8	7.6	71.5	5.2	1.8	7.8	6.8	3.9	10.3	8.9	20.2	9.0	2.8	7.1	21.3	8.15	
Geração RSU pop total (t/dia)			22.78	16.09	15.51	114.06	13.29	13.65	18.56	18.89	16.13	22.23	16.90	36.00	13.12	4.65	14.89	14.95	18.59	
Afuá	6.8	22.8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anajás	6.8	16.1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bagre	7.6	15.5	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Breves	71.5	114.1	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cachoeira do Arari	5.2	13.3	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	63.5	-	-	-	-	-
Chaves	1.8	13.7	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Curralinho	7.8	18.6	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,18 Balsa
Gurupá	6.8	18.9	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melgaço	3.9	16.1	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muaná	10.3	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
Ponta de Pedras	8.9	16.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
Portel	20.2	36.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
Salvaterra	9.0	13.1	-	-	-	-	63.5	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Santa Cruz do Arari	2.8	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
São Sebastião da Boa Vista	7.1	14.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
Soure	21.3	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Oeiras do Pará/ RI Tocantins	8.1	18.6	-	-	-	-	-	-	3,18 Balsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Legenda:	197.83	371.69	Estudar ASR						Estudar ASR + ET											

Tab. 104 RI Marajo: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 9 - Metropolitana	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Ananindeua	Belém	Benevides	Marituba	Santa Bárbara do Pará	Santa Isabel do Pará
Geração RSU pop urb (t/dia)			424.3	1,326.0	23.5	85.1	3.9	33.3
Geração RSU pop total (t/dia)			424.78	1,331.71	35.64	85.51	11.14	41.03
Ananindeua	424.3	424.8		18.9	15.2	6.5	31.5	29.3
Belém	1,326.0	1,331.7	18.9		33.3	24.6	49.5	47.3
Benevides	23.5	35.6	15.2	33.3		13.8	17.6	15.4
Marituba	85.1	85.5	6.5	24.6	13.8		28.5	28.3
Santa Bárbara do Pará	3.9	11.1	31.5	49.5	17.6	28.5		30.8
Santa Isabel do Pará	33.3	41.0	29.3	47.3	15.4	28.3	30.8	
Legenda:	1,896.0	1,929.8	Estudar ASR			Estudar ASR + ET		

Tab. 105 RI Metropolitanano: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 11 - Xingu	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Altamira	Anapu	Brasil Novo	Medicilândia	Pacajá	Placas	Porto de Moz	Senador José Porfírio	Uruará	Vitória do Xingu
Geração RSU pop urb (t/dia)			141.7	7.0	4.9	6.8	9.8	3.5	10.4	4.6	19.8	3.8
Geração RSU pop total (t/dia)			153.24	13.35	10.20	17.76	25.99	15.56	22.07	8.48	29.11	7.66
Altamira	141.7	153.2		134	45.8	83.4	210	246	-	156	186	46.6
Anapu	7.0	13.4	134		178	216	75.8	378	-	140	318	179
Brasil Novo	4.9	10.2	45.8	178		37.6	254	200	-	200	140	90.9
Medicilândia	6.8	17.8	83.4	216	37.6		292	162	-	238	102	128
Pacajá	9.8	26.0	210	75.8	254	292		545	-	216	394	255
Placas	3.5	15.6	246	378	200	162	545		-	400	60	291
Porto de Moz	10.4	22.1	-	-	-	-	-	-		-	-	-
Senador José Porfírio	4.6	8.5	156	140	200	238	216	400	-		340	201
Uruará	19.8	29.1	186	318	140	102	394	60	-	340		231
Vitória do Xingu	3.8	7.7	46.6	179	90.9	128	255	291	-	201	231	
Legenda:	212.31	303.42	Estudar ASR				Estudar ASR + ET					

Tab. 106 RI Xingú: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 10 - Tocantins	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Abaetetuba	Acará	Baião	Barcarena	Cametá	Igarapé-Miri	Limoeiro do Ajuru	Mocajuba	Moju	Oeiras do Pará	Tailândia	Curralinho/ RI Marajó
Geração RSU pop urb (t/dia)			71.6	9.0	15.1	29.5	77.3	21.3	4.4	14.6	20.4	8.1	47.6	7.79
Geração RSU pop total (t/dia)			111.47	36.96	23.97	68.90	141.45	40.07	16.26	17.38	48.31	18.59	54.71	18.56
Abaetetuba	71.6	111.5		129	-	52.4	529	42.9	580	141	25.7	-	155	
Acará	9.0	37.0	129		-	159	555	145	606	243	103	-	181	
Baião	15.1	24.0	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	
Barcarena	29.5	68.9	52.4	159	-		559	72.7	610	171	55.6	-	185	
Cametá	77.3	141.4	529	555	-	559		545	50.9	643	504	-	374	
Igarapé-Miri	21.3	40.1	42.9	145	-	72.7	545		596	98.1	41.2	-	170	
Limoeiro do Ajuru	4.4	16.3	580	606	-	610	50.9	596		694	554	-	425	
Mocajuba	14.6	17.4	141	243	-	171	643	98.1	694		139	-	269	
Moju	20.4	48.3	25.7	103	-	55.6	504	41.2	554	139		-	129	
Oeiras do Pará	8.1	18.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	3,18 Balsa
Tailândia	47.6	54.7	155	181	-	185	374	170	425	269	129	-		
Curralinho/ RI Marajó	7.8	18.6												
Legenda:	318.96	578.08	Estudar ASR				Estudar ASR + ET							

Tab. 107 RI Tocantins: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

RI 12 - Rio Capim	Geração RSU pop urb (t/dia)	Geração RSU pop total (t/sem)	Abel Figueiredo	Aurora do Pará	Bujaru	Capitão Poço	Concórdia do Pará	Dom Eliseu	Garrafão do Norte	Ipixuna do Pará	Irituia (→ RI Guamá)	Mãe do Rio	Nova Esperança do Piriá	Ourém	Paragominas	Rondon do Pará	Tomé-Açu	Ulianópolis	Bom Jesus do Tocantins/ RI Carajás	São Miguel do Guamá/ RI Guamá
Geração RSU pop urb (t/dia)			3.7	5.8	5.8	17.4	12.3	26.4	6.1	8.7	4.6	16.6	5.7	5.3	82.6	26.5	25.6	23.2	5.81	25.91
Geração RSU pop total (t/dia)			3.86	17.25	16.70	35.81	18.34	35.41	16.27	35.40	20.39	18.14	13.10	10.60	92.68	30.53	39.00	28.17	9.94	35.58
Abel Figueiredo	3.7	3.9		375	498	471	430	128	495	326	426	383	-	497	288	41.9	446	198	26.33	
Aurora do Pará	5.8	17.3	375		123	96.2	54.9	246	120	49.1	51.4	8.5	-	122	102	333	108	185		
Bujaru	5.8	16.7	498	123		203	68.4	370	227	172	158	115	-	181	225	456	124	309		
Capitão Poço	17.4	35.8	471	96.2	203		135	343	23.8	145	44.8	88.4	-	25.9	198	429	188	282		
Concórdia do Pará	12.3	18.3	430	54.9	68.4	135		301	159	104	90.1	46.4	-	161	157	388	55.2	240		
Dom Eliseu	26.4	35.4	128	246	370	343	301		366	197	298	255	-	369	160	86.6	318	60.9		
Garrafão do Norte	6.1	16.3	495	120	227	23.8	159	366		169	68.6	112	-	47.8	222	453	212	306		
Ipixuna do Pará	8.7	35.4	326	49.1	172	145	104	197	169		101	57.5	-	171	52.9	284	157	136		
Irituia (→ RI Guamá)	4.6	20.4	426	51.4	158	44.8	90.1	298	68.6	101		43.7	-	70.7	153	384	143	237		20,65
Mãe do Rio	16.6	18.1	383	8.5	115	88.4	46.4	255	112	57.5	43.7		-	114	110	341	99.4	194		
Nova Esperança do Piriá	5.7	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ourém	5.3	10.6	497	122	181	25.9	161	369	47.8	171	70.7	114	-		224	544	214	308		
Paragominas	82.6	92.7	288	102	225	198	157	160	222	52.9	153	110	-	224		247	181	99.1		
Rondon do Pará	26.5	30.5	41.9	333	456	429	388	86.6	453	284	384	341	-	544	247		404	147		
Tomé-Açu	25.6	39.0	446	108	124	188	55.2	318	212	157	143	99.4	-	214	181	404		257		
Ulianópolis	23.2	28.2	198	185	309	282	240	60.9	306	136	237	194	-	308	99.1	147	257			
Bom Jesus do Tocantins/ RI Carajás	5.8	9.9	26.33																	
São Miguel do Guamá/ RI Guamá	25.9	35.6									20,65									
Legenda:	276.32	431.66	Estudar ASR	Estudar ASR + ET																

Tab. 108 RI Rio Capim: Distâncias rodoviárias entre sedes municipais e geração de RSU por município (BRENCORP, 2013)

iv.2. Condições de rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
	Pará / BR: 153			
●	ENTR BR-222/230(A)/PA-150 (MARABÁ) - DIV PA/TO (SÃO GERALDO DO ARAGUAIA)	0 ao 152,1	Condições de tráfego normal, serviços de conservação em andamento.	Vila Metade, São Domingos do Araguaia, Marabá
	Pará / BR: 158			
●	ENTR BR-230(A)/PA-415 (ALTAMIRA) - IGARAPÉ SÃO JOSÉ	0 ao 375,5	- Rodovia pavimentada com trafegabilidade normal.	-
●	RIO BACAJÁ - IGARAPÉ SÃO JOSÉ	200,5 ao 375,5	tráfego normal.	-
●	ENTR PA-150(A)/287 (P/REDENÇÃO) - ENTR PA-411 (SANTANA DO ARAGUAIA)	598,5 ao 805,5	Condições de trafegabilidade normal, serviços de conservação em andamento.	Santana do Araguaia
●	ENTR PA-411 (SANTANA DO ARAGUAIA) - VILA MANDII	805,5 ao 875,5	- Rodovia pavimentada com trafegabilidade normal.	Vila Mandi
●	VILA MANDII - DIV PA/MT	875,5 ao 915,5	- Rodovia pavimentada com trafegabilidade normal.	Divisa PA/MT
	Pará / BR: 163			
●	DIV MT/PA - ENTR BR-230(A)	0 ao 670,6	-km 0,0/651,10, segmento em pista simples, trafegabilidade regular. - km 651,10/676.80, segmento pavimento em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Novo Progresso (km 0-310), Trairão (km 310-624), Entr. BR 230 (km 624-670,5) R-2/6 – Itaítuba
●	ENTR BR-230(A) - ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS)	670,6 ao 783,6	- Segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS) - ENTR PA-443 (BELTERRA)	783,6 ao 956,6	-km 783,6/868,50, segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular. -km 868,50/956,6, Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR PA-443 (BELTERRA) - ENTR PA-433	956,6 ao 969,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR PA-433 - ENTR PA-457 (SANTARÉM) INÍC TRV AMAZONAS)	969,6 ao 996,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6) Ponte Mojú com tráfego sobre ponte metálica-flutuanate com

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
				carga máxima de 20 toneladas.
	Pará / BR: 163			
●	DIV MT/PA - ENTR BR-230(A)	0 ao 670,6	-km 0,0/651,10, segmento em pista simples, trafegabilidade regular. - km 651,10/676.80, segmento pavimento em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Novo Progresso (km 0-310), Trairão (km 310-624), Entr. BR 230 (km 624-670,5) R-2/6 – Itaítuba
●	ENTR BR-230(A) - ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS)	670,6 ao 783,6	- Segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS) - ENTR PA-443 (BELTERRA)	783,6 ao 956,6	-km 783,6/868,50, segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular. -km 868,50/956,6, Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR PA-443 (BELTERRA) - ENTR PA-433	956,6 ao 969,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
●	ENTR PA-433 - ENTR PA-457 (SANTARÉM) INÍC TRV AMAZONAS)	969,6 ao 996,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6) Ponte Mojú com tráfego sobre ponte metálica-flutuanate com carga máxima de 20 toneladas
	Pará / BR: 210			
●	RIO TURUNA - DIV PA/RR	399 ao 589,6	Trecho terroso	-
	Pará / BR: 230			
●	DIV TO/PA (INÍCIO TRV RIO ARAGUAIA) - ENTR BR-153(B)	0 ao 77,4	- ATENÇÃO: Do Km 0,0 ao 12,0 e do km 16,0 ao km 19,20, encontra-se em péssimo estado de conservação, não sendo mais possível o tráfego de veículos de pequeno porte.	Entr. Palestina (km 0-20,2), Entr. Brejo Grande (km 20,2-24,8), Vila Santana (km 24,8-46,9), Entr. São Domingos (km 46,9-73), Entr. São João (km 73-79,6)
●	ENTR BR-153(B) - RIO CAJAZEIRAS	77,4 ao 194,7	Pavimentado até o km 152,0, restante em revestimento primário. encontra-se em estado eminente de atoleiros, alerta aos usuários no segmento Ponte do Araguaia ao Rio Arataú, devido o período chuvoso.	Entr. São João (km 73-79,6), Vila 31 de Março (km 79,6-98), Marabá (km 98-124), Entr. Itupiranga (km 124-168-7)OI
●	RIO CAJAZEIRAS - ENTR BR-422	194,7 ao 308,7	- Rodovia em revestimento primário, com tráfego em péssimo estado de conservação.	-
●	ENTR BR-422 - RIO ARATAÚ (DIV R2-4/R2-5)	308,7 ao 391	- Rodovia em Revestimento primário, com tráfego em péssimo estado de conservação.	-Km-345,3 Vila Maracajá; Km-391,0 Rio Arataú
●	RIO ARATAÚ (DIV R2-4/R2-5) - ENTR PA-167(B)	391 ao 642,9	segmento do km 391,0 / 571,0 tráfego regular, embora em momentos de chuva algumas rampas se apresentam escorregadia.	Pacajá (km 414), Anapú (km 414-495), Travessia de Balsa Rio Xingú, Belo Monte (km

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
				495-571), Altamira (km 571-643)
●	ENTR PA-167(B) - MARIZEIRA (DIV R2-5/R2-6)	642,9 ao 851	- Segmento do km 571,0 / 728,0, tráfego regular, embora em momentos de chuva algumas rampas se apresentam escorregadia. - segmento do km 728,0 / 851,0, tráfego bom, equipamento atuando entre os kms 790,5 / 814,70.	Altamira (km 571-643), Brasil Novo (km 643-680), Medicilândia (km 680-727), Uruará (km 727-833), Rurópolis (km 833-984)
●	MARIZEIRA (DIV R2-5/R2-6) - AFLUENTE RIO CURUÁ-UNA DO SUL	851 ao 906	- Tráfego bom.	-
●	AFLUENTE RIO CURUÁ-UNA DO SUL - ENTR BR-163(A) (RURÓPOLIS)	906 ao 984	- Tráfego bom, Equipamento atuando entre os km 903,4 / 921,84.	-
●	ENTR BR-163(A) (RURÓPOLIS) - INÍCIO TRAVESSIA RIO TAPAJÓS (MIRITUBA)	984 ao 1129	- km 1.096,60/1.129,60, Segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular.	Rurópolis, Miritituba (km 984-1.129)
●	INÍCIO TRAVESSIA RIO TAPAJÓS (MIRITUBA) - IGARAPÉ NAMBUAÍ	1129 ao 1211,8	- Segmento em revestimento terroso, em pista simples, trafegabilidade regular.	Miritituba, Itaituba, Jacareacanga
●	IGARAPÉ NAMBUAÍ - IGARAPÉ MONTANHA	1211,8 ao 1296,6	- Segmento em revestimento terroso, em pista simples, trafegabilidade regular.	-
●	IGARAPÉ MONTANHA - IGARAPÉ MISSÃO	1296,6 ao 1371,8	- Segmento em revestimento terroso, em pista simples, trafegabilidade regular.	-
●	IGARAPÉ MISSÃO - IGARAPÉ PRETO	1371,8 ao 1478	- Segmento em revestimento terroso, em pista simples, trafegabilidade regular.	-
●	IGARAPÉ PRETO - DIV PA/AM (PALMARES)	1478 ao 1569,5	- Segmento em revestimento terroso, em pista simples, trafegabilidade regular.	Jacareacanga, Palmares
	Pará / BR: 010			
●	DIV MA/PA (RIO ITINGA) - ENTR PA-125	0 ao 178,7	pista de rolamento regular entre o km 0,0 ao km 168,20. sinalização horizontal: regular / vertical: regular.	Dom Elizeu, Ulianópolis, Entrada de Paragominas
●	ENTR PA-125 - ENTR PA-252 (MÃE DO RIO)	178,7 ao 275,7	sinalização horizontal: boa / vertical: boa, pista de rolamento boa, do km 168,2/216,5, do km 216.5/275, sinalização horizontal: regular / vertical: regular, pista de rolamento regular	Ipixuna, Aurora do Pará, Mãe do Rio
●	ENTR PA-252 (MÃE DO RIO) - ENTR PA-253(A) (P/SÃO DOMINGOS DO CAPIM)	275,7 ao 303,6	sinalização horizontal: regular / vertical: regular, pista de rolamento regular.	Mãe do Rio, Entrada para Irituia
●	ENTR PA-253(A) (P/SÃO DOMINGOS DO CAPIM) - ENTR BR-316(A)/308(A)	303,6 ao 359,8	tráfego normal, sinalização horizontal: regular / vertical: regular, pista de rolamento boa.	Entrada para Irituia, São Miguel do Guamá, Santa Maria do Pará(Entr. BR 316)

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
	Pará / BR: 316			
	ENTR BR-010(A)/308(A) (2º DRF BELEM) - ENTR PA-391 (P/BENEVIDES)	0 ao 24,9	segmento em pista dupla, em boas condições de trafegabilidade.	- Ananindeua(km 0 / km 8,8) - Benevides (km 8,8 / km24,9)
	ENTR PA-391 (P/BENEVIDES) - ENTR PA-136 (CASTANHAL)	24,9 ao 65,9	Segmento em pista dupla, em boas condições de trafegabilidade.	- Santa Izabel do Pará(km 24,9-37,9), Castanhal (km 37,9-65,9),
	ENTR PA-136 (CASTANHAL) - DIV PA/MA (ALTO BONITO)	65,9 ao 278,7	- Segmento em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	-Santa Maria do Pará (km 65,9 / km105,5) - Capanema (km 105,5 / km 154,7) - Santa Luzia do Pará (km 154,7 / KM 207,1) - Alto Bonito (km 207,1 / km 278,7) - Viséu (Km 278,7 ao Km 327,8.
	Pará / BR: 222			
	DIV MA/PA (RIO ITINGA) - ENTR BR-153/230/PA-150(B) (MARABÁ)	0 ao 246,6	tráfego normal, serviço de conservação em andamento.	Rondon do Pará, Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins, Vila KM-40, Distrito Morada Nova, Marabá
	Pará / BR: 163			
	DIV MT/PA - ENTR BR-230(A)	0 ao 670,6	-km 0,0/651,10, segmento em pista simples, trafegabilidade regular. - km 651,10/676.80, segmento pavimento em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Novo Progresso (km 0-310), Trairão (km 310-624), Entr. BR 230 (km 624-670,5) R-2/6 – Itaituba
	ENTR BR-230(A) - ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS)	670,6 ao 783,6	- Segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular.	Santarém (km 670,5-996,6)
	ENTR BR-230(B) (RURÓPOLIS) - ENTR PA-443 (BELTERRA)	783,6 ao 956,6	-km 783,6/868,50, segmento em pista simples, em obras de implantação e pavimentação, trafegabilidade regular. -km 868,50/956,6, Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
	ENTR PA-443 (BELTERRA) - ENTR PA-433	956,6 ao 969,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6)
	ENTR PA-433 - ENTR PA-457 ((SANTARÉM) INÍC TRV AMAZONAS)	969,6 ao 996,6	- Segmento pavimentado em pista simples, em boas condições de trafegabilidade.	Santarém (km 670,5-996,6) Ponte Mojú com tráfego sobre ponte metálica-flutuanate com carga máxima de 20 toneladas.
Legenda:	Boa Viagem	Atenção	Cuidado	Sem Informação

Tab. 109 Condições de rodovias federais monitoradas pelo DNIT no Estado do Pará (DNIT, 2013, <http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/pa.htm>, acesso em 08/03/2013)



iv.3. Dados estatísticos das Regiões de Integração no Estado do Pará

Regional Araguaia														
Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelec. de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km ²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Água Azul do Norte	0.67	25,057	1,572	41	0.72	6,004.40	8,791,155.23	63,312.78	255	20,651	7,113.94	0	44,769,252.11	5.76
Bannach	0.70	3,431	540	18	0.73	7,822.74	3,727,893.04	35,005.57	88	2,720	2,956.64	0	18,974,321.01	2.44
Conceição do Araguaia	0.72	45,557	12,034	148	0.79	4,871.59	8,791,155.23	63,312.78	909	36,993	5,829.47	91.3	45,095,358.36	5.80
Cumaru do Norte	0.67	10,466	1,145	20	0.71	6,885.77	4,970,523.98	246,405.36	140	8,273	17,084.96	0	26,478,317.63	3.41
Floresta do Araguaia	0.67	17,768	3,612	17	0.75	11,415.03	6,213,155.03	26,985.41	176	14,069	3,444.27	0	31,618,119.04	4.07
Ourilândia do Norte	0.70	27,359	7,746	50	0.76	10,229.51	7,455,786.07	26,142.16	339	21,641	14,339.40	3.4	38,081,238.57	4.90
Pau D'Arco	0.66	6,033	1,402	26	0.74	5,578.74	3,727,893.04	27,696.71	94	4,903	1,671.42	21.75	18,944,076.40	2.44
Redenção	0.74	75,556	24,362	277	0.84	8,555.52	14,911,502.08	102,435.08	1,697	61,296	3,823.80	87.15	76,405,055.79	9.89
Rio Maria	0.72	17,697	5,240	40	0.78	9,826.40	7,455,786.04	74,229.74	494	14,567	4,114.60	55.3	38,073,671.58	4.90
Santa Maria das Barreiras	0.65	17,206	2,891	16	0.67	5,177.52	7,455,786.04	96,003.03	224	13,753	10,330.19	92	38,173,675.55	4.91
Santana do Araguaia	0.69	56,153	8,657	39	0.75	5,198.81	14,993,939.44	261,074.60	614	44,738	11,591.54	164.7	77,282,544.78	9.94
São Félix do Xingu	0.71	91,340	13,276	89	0.69	5,563.24	14,528,284.90	571,854.67	895	73,982	84,213.09	0	77,762,035.27	10.00
Sapucaia	0.73	5,047	1,327	10	0.81	7,821.75	3,727,893.04	387,639.30	80	4,076	1,298.19	41.3	20,748,024.06	2.67
Tucumã	0.75	33,690	10,268	122	0.80	8,839.70	8,991,249.93	16,639.86	647	27,179	2,512.59	6.8	45,687,505.07	5.88
Xinguara	0.74	40,573	12,843	110	0.80	10,355.45	11,183,679.09	190,466.05	1,095	32,787	3,779.35	71.25	57,663,656.28	7.42

Tab. 110 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Araguaia (BRENCORP 2012)

Regional Baixo Amazonas														
Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km ²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Alenquer	0.67	52,626	9,625	114	0.79	3,647.35	13,668,941.04	25,180.53	458	39,784	23,645.37	0.00	69,524,294.08	2.95
Almeirim	0.75	33,614	6,933	122	0.81	11,065.45	Não Informado	Não Informado	615	25,825	72,954.53	0.00	1,349,980.12	0.06
Belterra	0.65	16,318	2,765	19	0.80	5,394.37	Não Informado	Não Informado	93	12,609	4,398.41	58.60	340,067.52	0.01
Curuá	0.67	12,254	2,007	0	0.80	3,992.24	4,968,300.72	770.66	20	12,609	1,431.15	0.00	25,095,524.85	1.07
Faro	0.62	8,177	1,774	11	0.80	2,054.46	7,455,786.04	2,020.08	49	6,094	11,770.60	0.00	37,549,194.51	1.59
Juruti	0.63	47,086	5,303	37	0.81	7,669.67	9,941,048.05	5,975.93	249	34,834	8,305.13	0.00	50,570,346.35	2.15
Monte Alegre	0.69	55,462	9,060	129	0.78	3,959.04	14,911,572.08	113,344.00	479	43,776	18,152.51	0.00	76,172,340.13	3.23
Óbidos	0.68	49,333	8,057	65	0.80	4,239.15	13,096,101.00	23,735.00	448	37,788	28,021.34	0.00	66,651,399.09	2.83
Oriximiná	0.72	62,794	11,082	77	0.83	14,519.90	13,668,941.04	26,235.05	728	47,557	107,603.22	0.00	70,629,566.61	3.00
Prainha	0.69	29,349	3,175	18	0.73	4,115.86	8,698,417.13	51,782.83	108	21,788	14,786.67	0.00	44,360,054.13	1.88
Santarém	0.75	294,580	73,258	389	0.88	6,381.94	46,069,739.23	65,320.82	4995	234,565	22,886.76	126.40	235,531,051.91	10.00
Terra Santa	0.69	16,949	2,896	26	0.83	3,449.31	6,213,155.03	1,993.26	141	13,295	1,896.50	0.00	31,381,904.06	1.33

Tab. 111 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Baixo Amazonas (BRENCORP 2012)

Regional Rio Caetés														
Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Augusto Corrêa	0.62	40,497	5,363	75	0.67	2,824.15	11,184,430.39	642.25	143	30,482	1,091.54	18.75	56,551,435.21	5.59
Bonito	0.61	13,630	1,408	0	0.66	2,998.58	4,970,523.98	3,129.69	29	10,685	586.73	31.15	25,101,645.44	2.48
Bragança	0.66	113,227	22,373	444	0.77	3,575.64	19,882,096.20	6,622.85	851	89,337	2,091.92	56.90	101,206,658.59	10.00
Cachoeira do Piriá	0.55	26,484	1,752	0	0.56	2,514.00	Não Informado	Não Informado	67	19,197	2,461.96	33.90	420,699.66	0.04
Capanema	0.73	63,639	18,574	381	0.83	6,326.72	14,911,572.09	4,227.07	787	52,396	613.57	81.10	75,654,174.82	7.48
Nova Timboteua	0.65	13,670	2,102	0	0.74	3,529.96	4,970,782.65	4,010.00	63	11,267	489.85	58.25	25,119,247.30	3.32
Peixe-Boi	0.64	7,854	1,847	0	0.73	3,008.81	3,727,893.04	1,493.32	43	6,409	451.34	36.20	18,802,373.52	1.86
Primavera	0.66	10,268	2,364	0	0.76	2,849.70	Não Informado	Não Informado	36	8,322	258.6	28.85	188,035.19	0.02
Quatipuru	0.62	12,411	1,873	0	0.72	3,550.54	Não Informado	Não Informado	26	9,801	324.25	19.00	221,820.83	0.02
Salinópolis	0.74	37,421	18,417	74	0.83	3,984.45	11,183,679.09	670.80	351	30,149	237.49	30.20	56,586,961.07	5.59
Santa Luzia do Pará	0.59	19,424	3,035	0	0.68	3,172.40	Não Informado	Não Informado	89	15,285	1,356.12	0.00	332,472.43	0.03
Santarém Novo	0.64	6,141	644	0	0.75	3,328.79	3,727,893.04	978.00	49	4,829	229.51	20.60	18,769,667.54	1.85
São João de Pirabas	0.65	20,647	3,238	46	0.74	3,326.46	7,711,722.87	1,733.93	85	16,372	705.79	35.00	38,913,994.93	3.85
Tracuateua	0.61	27,455	2,601	0	0.72	2,497.86	8,698,417.00	1,712.54	77	21,342	936.13	36.95	43,930,789.80	4.34
Viseu	0.61	56,716	5,196	98	0.68	2,860.67	Não Informado	Não Informado	233	42,145	4,915.05	26.70	885,886.73	0.09

Tab. 112 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Caetés (BRENCORP 2012)

Regional Lago de Tucuruí														
Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Breu Branco	0.67	52,493	9,354	40	0.72	5,412.37	12,426,310.13	40,421.28	499	40,098	3,941.91	46.00	63,207,548.53	6.65
Goianésia do Pará	0.67	30,436	7,891	62	0.70	4,376.09	8,698,417.13	34,823.76	368	23,974	7,023.88	144.43	44,251,177.04	4.65
Itupiranga	0.62	51,220	6,739	53	0.67	4,533.00	11,560,178.41	28,015.78	335	39,246	7,880.08	8.00	58,812,609.40	6.18
Jacundá	0.69	51,360	14,502	176	0.72	3,958.18	13,668,941.04	24,506.66	513	41,222	2,008.31	69.30	69,328,405.33	7.29
Nova Ipixuna	0.66	14,645	3,056	0	0.69	3,570.67	6,213,155.03	7,046.09	114	11,517	1,564.18	15.70	31,373,549.43	3.30
Novo Repartimento	0.63	62,050	9,840	67	0.68	4,263.96	Não Informado	Não Informado	479	47,605	15,398.68	0.00	1,111,884.23	0.12
Tucuruí	0.76	97,128	30,055	282	0.87	22,602.75	18,639,465.13	25,460.89	1343	77,053	2,086.20	3.50	95,099,945.31	10.00

Tab. 113 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Lago do Tucuruí (BRENCORP 2012)

Regional Metropolitana

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelec. de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Ananindeua	0.78	471,980	157,006	757	0.91	6,416.01	46,069,739.23	825.57	5,124	394,224	190.5	8.60	237,975,578.88	1.66
Belém	0.81	1,393,399	469,237	3,686	0.93	11,496.24	282,773,355.00	6,365.00	24,519	1,188,026	1,059.40	32.05	1,436,631,725.07	10.00
Benevides	0.71	51,651	11,204	25	0.88	11,139.93	12,426,972.64	194,332.77	476	41,882	187.83	40.00	64,010,629.05	0.45
Marituba	0.71	108,246	32,509	133	0.88	5,128.01	18,640,446.48	495.39	654	88,136	103.34	23.45	94,953,752.23	0.66
Santa Bárbara do Pará	0.69	17,141	2,309	0	0.88	4,027.89	6,213,486.29	16,615.91	126	13,792	278.15	33.23	31,448,499.82	0.22
Santa Isabel do Pará	0.72	59,466	16,280	120	0.86	4,999.91	13,669,606.67	15,120.45	696	49,010	717.66	117.80	69,426,857.52	0.48

Tab. 114 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Metropolitana (BRENCORP 2012)

Regional Tocantins

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Abaetetuba	0.71	141,100	26,042	267	0.81	3,263.20	Não Informado	Não Informado	1,047	113,916	1,610.60	90.12	2,177,483.93	0.22
Acará	0.63	53,569	4,099	21	0.66	4,957.06	12,426,310.13	43,643.23	177	40,926	4,343.79	69.62	63,207,059.21	6.24
Baião	0.68	36,882	5,244	30	0.82	3,743.89	8,698,417.13	7,944.49	265	28,543	3,758.28	0.00	44,148,724.12	4.36
Barcarena	0.77	99,859	13,223	82	0.87	35,512.63	Não Informado	Não Informado	1,020	79,283	1,310.33	96.83	1,846,043.80	0.18
Cametá	0.67	120,896	15,167	181	0.82	2,807.33	19,882,096.20	1,264.91	422	93,278	3,081.35	30.10	101,234,427.54	10.00
Igarapé-Miri	0.67	58,077	8,696	149	0.73	2,738.33	13,668,941.04	11,070.92	301	45,035	1,996.84	76.15	69,302,871.65	6.85
Limoeiro do Ajuru	0.64	25,021	1,859	25	0.75	3,132.35	8,698,417.13	76.68	55	18,792	1,490.18	0.00	43,893,122.70	4.34
Mocajuba	0.70	26,731	5,174	28	0.83	3,166.97	8,936,860.14	529.07	157	20,392	870.81	11.60	45,125,089.46	4.46
Moju	0.64	70,018	8,528	50	0.69	3,419.34	14,911,572.08	65,895.09	446	53,321	9,094.11	65.07	76,029,499.07	7.51
Oeiras do Pará	0.65	28,595	3,260	0	0.77	3,344.06	Não Informado	Não Informado	104	20,489	3,852.28	0.00	478,231.95	0.05
Tailândia	0.70	79,297	14,452	54	0.71	4,839.25	14,911,572.08	58,896.61	699	61,104	4,430.20	11.35	76,126,670.53	7.52

Tab. 115 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Tocantins (BRENCORP 2012)

Regional Xingu

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Altamira	0.74	99,075	30,772	388	0.80	6,160.74	Não Informado	Não Informado	1,972	79,787	159,533.40	20.00	3,232,221.51	10.00
Anapu	0.65	20,543	3,473	0	0.66	3,781.74	Não Informado	Não Informado	168	15,676	11,895.47	15.25	460,632.62	1.43
Brasil Novo	0.67	15,690	3,111	48	0.71	3,985.62	Não Informado	Não Informado	156	12,669	6,362.56	0.00	341,875.35	1.06
Medicilândia	0.71	27,328	3,830	41	0.72	5,688.57	7,455,786.04	20,721.73	236	21,678	8,272.60	0.00	544,190.99	1.68
Pacajá	0.66	39,979	5,255	30	0.69	3,770.90	Não Informado	Não Informado	367	30,879	11,832.26	16.00	742,319.96	2.30
Placas	0.69	23,934	1,720	29	0.73	3,239.13	7,699,924.15	12,755.17	100	18,296	7,173.18	0.00	445,202.05	1.38
Porto de Moz	0.65	33,956	4,519	30	0.69	2,710.58	Não Informado	Não Informado	125	24,330	17,423.23	0.00	687,181.25	2.13
Senador José Porfírio	0.64	13,045	2,179	22	0.68	3,471.32	6,213,155.03	28,376.82	118	9,839	14,374.23	1.20	370,900.49	1.15
Uruará	0.71	44,789	8,636	105	0.74	5,378.87	12,892,080.95	39,828.16	456	34,993	10,791.34	0.00	835,116.46	2.58
Vitória do Xingu	0.66	13,431	1,702	0	0.70	7,043.71	Não Informado	Não Informado	81	10,915	3,135.17	33.50	300,747.18	0.93

Tab. 116 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Xingu (BRENCORP 2012)

Regional Rio Capim

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Abel Figueiredo	0.70	6,780	2,227	18	0.75	6,153.22	3,727,927.45	4,914.98	118	2,463	614.27	27.00	18,825,281.29	1.76
Aurora do Pará	0.62	26,546	2,648	50	0.63	3,854.80	7,455,786.04	9,614.16	75	20,831	1,811.82	47.5	37,768,384.65	3.54
Bujaru	0.66	25,695	2,825	43	0.76	3,098.46	Não Informado	Não Informado	59	19,496	1,005.16	0.00	410,704.93	0.04
Capitão Poço	0.62	51,893	8,161	200	0.66	3,034.83	13,669,471.78	9,225.60	336	41,170	2,899.54	49.5	69,224,963.20	6.49
Concórdia do Pará	0.66	28,216	4,674	6	0.73	3,831.76	7,455,786.04	2,570.05	231	21,708	690.94	53.15	37,755,117.54	3.54
Dom Eliseu	0.67	51,319	10,716	120	0.73	5,875.49	11,183,679.09	105,361.32	872	40,377	5,268.79	115.7	57,340,150.59	5.37
Garrafão do Norte	0.58	25,034	3,062	0	0.61	2,936.49	8,698,417.13	2,989.36	61	19,198	1,599.02	0.00	43,914,954.31	4.11
Ipixuna do Pará	0.62	51,309	3,715	44	0.63	4,957.70	Não Informado	Não Informado	165	39,954	5,215.53	79.00	836,664.78	0.08
Irituia	0.67	31,364	25,052	17	0.77	2,662.59	21,124,727.16	48,358.71	127	78,396	1,379.36	56.8	106,739,300.71	10.00
Mãe do Rio	0.70	27,904	8,395	151	0.77	4,966.95	8,698,417.13	4,157.10	310	22,041	469.49	33.00	44,004,204.89	4.12
Nova Esperança do Piriá	0.60	20,158	2,920	0	0.60	2,876.10	7,517,227.50	666.4	45	15,008	2,809.61	0.00	37,938,233.60	3.55
Ourém	0.67	16,311	2,747	25	0.74	3,104.81	6,213,155.00	2,549.91	121	12,965	562.39	22.00	31,359,040.25	2.94
Paragominas	0.69	97,819	26,658	148	0.77	9,027.99	18,639,465.13	376,028.63	1,772	76,343	19,341.86	240.21	96,884,098.58	9.08
Rondon do Pará	0.69	46,964	11,782	149	0.74	5,128.24	12,426,310.13	73,307.16	1,000	38,161	8,246.43	67.5	63,367,622.16	5.94
Tomé-Açu	0.68	56,518	10,931	67	0.74	4,657.34	9,254,454.00	46,000.00	649	43,610	5,145.34	51.25	47,448,778.18	4.45
Ulianópolis	0.69	43,341	6,913	12	0.71	4,797.75	9,944,759.37	24,037.68	391	33,585	5,088.45	53.32	50,585,219.32	4.74

Tab. 117 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Rio Capim (BRENCORP 2012)

Regional Carajás

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Bom Jesus do Tocantins	0.62	15,298	2,595	31	0.64	4,638.65	4,987,742.67	10,357.90	Não Informado	12,301	2,816.47	59.20	25,293,275.98	1.08
Brejo Grande do Araguaia	0.68	7,317	1,555	29	0.76	4,254.56	3,727,908.08	26,978.62	57	5,766	1,288.47	40.70	18,941,061.79	0.81
Canaã dos Carajás	0.7	26,716	9,615	74	0.79	30,820.86	8,698,417.13	78,427.73	302	21,005	3,146.40	40.00	44,649,473.16	1.90
Curionópolis	0.68	18,288	4,506	50	0.77	4,787.62	7,455,786.04	84,299.98	276	14,703	2,368.74	37.20	38,055,696.62	1.62
Eldorado dos Carajás	0.66	31,786	6,469	62	0.73	5,519.09	8,698,417.13	31,303.93	286	24,691	2,956.73	96.15	44,212,600.60	1.88
Marabá	0.71	233,669	67,295	444	0.83	15,064.88	46,069,739.23	162,899.72	3,673	185,156	15,128.37	149.60	235,122,899.71	10.00
Palestina do Pará	0.65	7,475	1,685	21	0.69	4,137.12	3,727,893.04	9,064.14	57	5,900	984,359	0.00	28,683,397.54	1.22
Parauapebas	0.74	153,908	53,794	206	0.84	36,772.35	44,827,108.28	19,406.16	1,831	122,067	6,957.32	163.55	227,118,401.32	9.66
Piçarra	0.66	12,697	1,544	17	0.69	5,844.05	4,970,523.98	28,465.47	184	9,989	3,312.65	0.00	25,274,009.84	1.07
São Domingos do Araguaia	0.67	23,130	5,466	38	0.79	4,205.88	7,455,786.04	8,307.55	104	18,130	1,392.46	50.50	37,728,002.16	1.60
São Geraldo do Araguaia	0.69	25,587	5,341	36	0.73	5,207.27	8,698,417.13	42,348.94	460	20,455	3,168.37	60.00	44,180,132.83	1.88
São João do Araguaia	0.58	13,155	918	19	0.67	3,604.57	5,093,426.26	19,290.97	78	10,279	1,279.89	69.60	25,801,941.09	1.10

Tab. 118 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Carajás (BRENCORP 2012)

Regional Tapajós

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelecimentos de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Aveiro	0.64	15,849	1,068	0	0.79	2,683.99	Não Informado	Não Informado	68	11,846	17,073.79	0.00	421,671.38	0.04
Itaituba	0.7	97,493	25,052	392	0.80	4,728.05	21,124,727.16	48,358.71	1,833	78,396	62,040.11	30.00	107,861,620.62	10.00
Jacareacanga	0.65	14,103	2,194	23	0.62	1,946.36	11,183,679.09	20,059.88	45	10,780	53,303.02	0.00	56,697,656.95	5.26
Novo Progresso	0.76	25,124	7,604	50	0.80	6,992.83	7,535,276.00	113,303.30	731	20,160	38,162.37	0.00	38,642,530.71	3.58
Rurópolis	0.65	40,087	5,030	27	0.72	2,992.80	9,941,578.06	13,935.49	193	31,154	7,021.31	0.00	50,406,805.19	4.67
Trairão	0.65	16,875	1,808	23	0.72	4,028.35	6,213,167.81	27,503.56	131	13,135	11,991.06	0.00	31,499,100.09	2.92

Tab. 119 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Tapajós (BRENCORP 2012)

Regional Guamá

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelec. de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Castanhal	0.75	173,149	54,603	328	0.85	7,531.73	Não Informado	Não Informado	2,745	141,833	1,028.89	116.91	2,843,275.78	0.07
Colares	0.71	11,381	1,745	0	0.85	3,261.31	6,173,574	3,300	35	9,018	609.79	13.00	31,078,180.89	0.81
Curuçá	0.71	34,294	4,770	27	0.87	2,884.98	9,941,048.05	3,526.70	178	27,220	672.67	44.00	50,250,498.49	1.31
Igarapé-Açu	0.67	35,887	7,747	33	0.79	3,035.69	9,941,048.05	6,548.15	344	29,047	785.98	42.15	50,298,610.58	1.31
Inhangapi	0.68	10,037	922	20	0.76	3,114.41	3,727,893.05	5,737.02	59	8,033	471.43	17.55	18,827,385.20	0.49
Magalhães Barata	0.67	8,115	1,421	0	0.84	2,954.83	Não Informado	Não Informado	33	6,408	323.74	12.00	153,709.90	0.004
Maracanã	0.66	28,376	3,899	32	0.80	3,212.52	8,698,417.13	1,204.65	109	22,371	857.19	33.20	43,951,243.28	1.15
Marapanim	0.70	26,605	6,248	22	0.86	3,417.97	Não Informado	Não Inf.	144	21,444	795.98	39.90	449,333.33	0.01
Santa Maria do Pará	0.72	23,026	4,805	51	0.71	4,305.15	76,455,786.04	3,795.45	216	18,830	457.72	43.00	382,682,733.73	10.00
Santo Antônio do Tauá	0.69	26,674	6,537	79	0.83	3,877.83	Não Informado	Não Informado	222	21,447	537.62	17.65	454,730.53	0.01
São Caetano de Odivelas	0.70	16,891	2,690	0	0.83	3,472.40	6,213,155.03	1,998.33	55	13,634	743.45	8.50	31,361,391.67	0.82
São Domingos do Capim	0.63	29,846	2,235	32	0.68	3,055.03	8,698,424.29	17,238.20	119	22,087	1,677.25	17.40	43,978,889.32	1.15
São Francisco do Pará	0.69	15,060	2,225	0	0.80	4,428.57	4,964,714.75	4,147.12	130	12,355	479.57	38.10	25,102,652.64	0.66
São João da Pta	0.67	5,265	500	0	0.80	3,433.03	3,727,893.04	1,230.81	Não Inf.	4,134	195.92	0.00	18,752,824.53	0.49
São Miguel do Guamá	0.67	51,567	11,274	54	0.77	3,822.81	Não Informado	Não Informado	478	40,483	1,110.17	41.00	831,648.68	0.02
Terra Alta	0.71	10,262	1,810	0	0.86	2,559.43	Não Informado	Não Inf.	46	8,270	206.41	10.70	181,490.38	0.005
Vigia	0.73	47,889	10,499	35	0.85	3,551.40	12,426,310.13	5,411.49	294	38,895	539.08	45.85	62,908,790.61	1.64

Tab. 120 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Guamá (BRENCORP 2012)

Regional Marajó

Município	IDHM 2003	População 2010	Total de Endereços Urbanos 2010	Leitos em Estabelec. de Saúde 2009	IDH - Educação 2003	PIB per capita 2010	Valor do FPM 2009	Valor do ITR 2009	Unidades Produtivas Locais 2008	Pessoal Ocupado Total 2010	Área da Unidade Territorial (Km ²)	Rodovia Pavimentada (Km) 2007	Pontuação Final	Índice
Afuá	0.61	35,042	2,847	10	0.6	3,065.56	Não Informado	Não Informado	80	25,480	8,372.76	0.00	596,317.34	0.06
Anajás	0.6	24,759	3,079	21	0.53	2,283.45	Não Informado	Não Informado	71	17,519	6,921.72	0.00	431,502.30	0.05
Bagre	0.57	23,864	2,786	0	0.62	2,244.22	Não Informado	Não Informado	38	17,104	4,397.30	0.00	393,947.89	0.04
Breves	0.63	92,860	13,054	60	0.67	2,970.88	18,639,465.13	6,705.37	609	68,244	9,550.47	0.00	94,648,392.84	10.00
Cachoeira do Arari	0.69	20,443	2,107	19	0.77	3,076.78	7,455,786.04	59,860.33	60	16,064	3,101.74	0.00	37,927,888.28	4.01
Chaves	0.58	21,005	998	7	0.57	3,330.95	Não Informado	Não Informado	49	15,366	13,084.90	0.00	452,823.02	0.12
Currálinho	0.6	28,549	3,746	15	0.67	2,020.57	Não Informado	Não Informado	35	20,277	3,617.24	0.00	447,616.42	0.05
Gurupá	0.63	29,062	2,798	26	0.68	3,108.43	8,698,417.13	212.92	105	21,234	8,540.10	0.00	44,010,946.43	4.65
Melgaço	0.53	24,808	1,537	0	0.55	2,790.04	7,455,786.04	1,781.21	30	17,488	6,773.97	0.00	37,720,999.04	3.99
Muaná	0.65	34,204	4,360	1	0.73	2,379.54	Não Informado	Não Informado	50	25,961	3,765.53	0.00	538,429.14	0.06
Ponta de Pedras	0.65	25,999	4,232	15	0.74	2,877.25	8,698,417.13	14,868.16	173	20,140	3,365.13	0.00	43,996,460.73	4.65
Portel	0.61	52,172	6,755	21	0.57	3,403.36	12,426,310.00	46,742.00	277	36,518	25,384.87	0.00	63,368,484.25	6.70
Salvaterra	0.72	20,183	5,755	20	0.86	3,835.49	7,392,876.37	4,323.78	143	16,085	1,039.07	33.06	37,325,352.03	3.94
Santa Cruz do Arari	0.63	8,155	882	0	0.73	3,565.15	3,675,510.83	5,147.62	16	6,643	1,075.15	0.00	18,565,600.36	1.96
S. Sebastião da B. Vista	0.67	22,904	3,064	17	0.78	2,498.59	Não Informado	Não Informado	61	17,381	1,632.24	0.00	361,336.29	0.04
Soure	0.72	23,001	7,260	54	0.86	3,636.89	7,393,455.46	6,460.81	190	18,599	3,517.30	10.99	37,404,638.27	3.95

Tab. 121 Estudo de Regionalização para indicação de município polo, RI Marajó (BRENCORP 2012)

iv.4. Cálculos das opções de regionalização por RI

- iv.4.1. Região de Integração 1 – Araguaia
- iv.4.2. Região de Integração 2 - Baixo Amazonas
- iv.4.3. Região de Integração 3 - Rio Caeté
- iv.4.4. Região de Integração 4 - Tapajós
- iv.4.5. Região de Integração 5 - Carajás
- iv.4.6. Região de Integração 6 - Guamá
- iv.4.7. Região de Integração 7 - Lago de Tucuruí
- iv.4.8. Região de Integração 8 - Marajó
- iv.4.9. Região de Integração 9 - Metropolitana
- iv.4.10. Região de Integração 10 - Tocantins
- iv.4.11. Região de Integração 11 - Xingu
- iv.4.12. Região de Integração 12 - Rio Capim

Cálculos apresentados por Região de Integração e opção de regionalização, quando possível:

- 1. Cálculos dos Equipamentos de Destino Final:** Por opção de regionalização, são comparados cenários de custos de implementação e operação com Aterro Sanitário Regional (ASR), e sem ASR, ou seja, um aterro sanitário por município.
- 2. Estimativas de viabilidade econômica do modelo de logística:** Por opção de logística é calculado uma estimativa de viabilidade econômica, indicando a opção mais vantajosa de regionalização.

iv.4.1. RI Araguaia

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	População	Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro							
					Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)				
Equip de destino final	RI 1- Araguaia	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)		hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1		
ASR Redenção	Redenção	72,811	75,556	79.4	1.09	75,000	15.71	34.04	1,186,984.76	2,571,926.24	16,221,888.16	811,094.41	2,222.18	3,383,020.65		
ASR Redenção	Conceição do Araguaia	39,011	45,557	25.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,093,823.57	2,232,748.57	5,182,935.03	259,146.75	709.99	2,491,895.32		
ASR Redenção	Pau D'Arco	4,551	6,033	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	410,847.30	1,186,510.11	530,257.04	26,512.85	72.64	1,213,022.96		
Soma ASR RI 1-1		116,372.3	127,146	107.3		125,000	15.11	26.11	1,921,176.06	3,319,782.06	21,935,080.22	1,096,754.01	3,004.81	4,416,536.07		
Soma AS									Soma ASM		5,991,184.92		7,087,938.93			
ASR Xinguara	Xinguara	36,033	40,573	23.4	0.65	35,000	24.01	49.01	974,157.73	1,988,482.73	4,787,277.95	239,363.90	655.79	2,227,846.63		
ASR Xinguara	Rio Maria	15,605	17,697	8.9	0.57	15,000	35.42	65.42	626,827.74	1,157,737.74	1,818,049.09	90,902.45	249.05	1,248,640.19		
ASR Xinguara	Sapucaia	4,156	5,047	2.4	0.57	3,500	68.1	196.67	343,700.70	992,593.49	484,236.38	24,211.82	66.33	1,016,805.31		
Soma ASR RI 1-2		55,793.3	63,317	34.7		75,000	15.71	34.04	994,710.07	2,155,310.68	7,089,563.41	354,478.17	971.17	2,509,788.85		
Soma AS									Soma ASM		4,138,813.96		4,493,292.13			
ASR Tucumã	Tucumã	30,299	33,690	19.7	0.65	35,000	24.01	49.01	808,896.90	1,651,146.90	4,025,458.71	201,272.94	551.43	1,852,419.84		
ASR Tucumã	Ourilândia do Norte	23,636	27,359	15.4	0.65	35,000	24.01	49.01	656,889.59	1,340,864.59	3,140,278.96	157,013.95	430.18	1,497,878.54		
ASR Tucumã	São Félix do Xingu	56,391	91,340	36.7	0.65	75,000	15.71	34.04	1,434,951.40	3,109,213.60	7,492,141.48	374,607.07	1,026.32	3,483,820.67		
Soma ASR RI 1-3		110,325.8	152,389	71.7		125,000	15.11	26.11	2,302,597.79	3,978,876.79	14,657,879.15	732,893.96	2,007.93	4,711,770.75		
Soma AS									Soma ASM		6,101,225.09		6,834,119.05			
ASPP	Água Azul do Norte	6,095	25,057	3.5	0.57	7,500	42.55	102.55	1,066,175.35	2,569,595.35	710,116.26	35,505.81	97.28	2,605,101.16		
ASPP	Bannach	1,603	3,431	0.9	0.57	3,500	68.1	196.67	233,651.10	674,774.77	186,704.07	9,335.20	25.58	684,109.97		
ASPP	Cumaru do Norte	3,389	10,466	1.9	0.57	3,500	68.1	196.67	712,734.60	2,058,348.22	394,816.49	19,740.82	54.08	2,078,089.04		
ASPP	Floresta do Araguaia	10,893	17,768	6.2	0.57	15,000	35.42	65.42	629,342.56	1,162,382.56	1,269,063.39	63,453.17	173.84	1,225,835.73		
ASPP	Santa Maria das Barreiras	7,946	17,206	4.5	0.57	7,500	42.55	102.55	732,115.30	1,764,475.30	925,801.70	46,290.08	126.82	1,810,765.38		
ASM	Santana do Araguaia	37,079	56,153	24.1	0.65	35,000	24.01	49.01	1,348,233.53	2,752,058.53	4,926,282.73	246,314.14	674.83	2,998,372.67		
Cenário 1:	TOTAL com ASR	349,495	472,933	254.9					20,435,604.26			23,040,369.63				
Cenário 2:	TOTAL sem ASR	349,495		254.9					27,212,858.70			29,817,624.07				
	Pop. ASR	282,491							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		6,777,254.44		Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		6,777,254.44	
	Pop. ASM + ASPP	67,004							Economia entre cenário 1 e 2 (%)		33		Economia entre cenário 1 e 2 (%)		29	

Tab. 122 RI Araguaia: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)



1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	População	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Redenção	Redenção	72,811	75,556	79.4	1.09	75,000	15.71	34.04	1,186,984.76	2,571,926.24	16,221,888.16	811,094.41	2,222.18	3,383,020.65
ASR Redenção	Conceição do Araguaia	39,011	45,557	25.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,093,823.57	2,232,748.57	5,182,935.03	259,146.75	709.99	2,491,895.32
ASR Redenção	Pau D'Arco	4,551	6,033	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	410,847.30	1,186,510.11	530,257.04	26,512.85	72.64	1,213,022.96
Soma ASR RI 1-1		116,372.3	127,146	107.3		125,000	15.11	26.11	1,921,176.06	3,319,782.06	21,935,080.22	1,096,754.01	3,004.81	4,416,536.07
Soma AS									5,991,184.92		7,087,938.93			
ASR Xinguara	Xinguara	36,033	40,573	23.4	0.65	35,000	24.01	49.01	974,157.73	1,988,482.73	4,787,277.95	239,363.90	655.79	2,227,846.63
ASR Xinguara	Rio Maria	15,605	17,697	8.9	0.57	15,000	35.42	65.42	626,827.74	1,157,737.74	1,818,049.09	90,902.45	249.05	1,248,640.19
ASR Xinguara	Sapucaia	4,156	5,047	2.4	0.57	3,500	68.1	196.67	343,700.70	992,593.49	484,236.38	24,211.82	66.33	1,016,805.31
Soma ASR RI 1-2		55,793.3	63,317	34.7		75,000	15.71	34.04	994,710.07	2,155,310.68	7,089,563.41	354,478.17	971.17	2,509,788.85
Soma AS									4,138,813.96		4,493,292.13			
ASR Tucumã	Tucumã	30,299	33,690	19.7	0.65	35,000	24.01	49.01	808,896.90	1,651,146.90	4,025,458.71	201,272.94	551.43	1,852,419.84
ASR Tucumã	Ourilândia do Norte	23,636	27,359	15.4	0.65	35,000	24.01	49.01	656,889.59	1,340,864.59	3,140,278.96	157,013.95	430.18	1,497,878.54
Soma ASR RI 1-3		53,934.5	61,049.0	35.1		75,000.00	15.71	34.04	959,079.79	2,078,107.96	7,165,737.67	358,286.88	981.61	2,436,394.84
Soma AS									2,992,011.49		3,350,298.37			
ASPP	Água Azul do Norte	6,095	25,057	3.5	0.57	7,500	42.55	102.55	1,066,175.35	2,569,595.35	710,116.26	35,505.81	97.28	2,605,101.16
ASPP	Bannach	1,603	3,431	0.9	0.57	3,500	68.1	196.67	233,651.10	674,774.77	186,704.07	9,335.20	25.58	684,109.97
ASPP	Cumaru do Norte	3,389	10,466	1.9	0.57	3,500	68.1	196.67	712,734.60	2,058,348.22	394,816.49	19,740.82	54.08	2,078,089.04
ASPP	Floresta do Araguaia	10,893	17,768	6.2	0.57	15,000	35.42	65.42	629,342.56	1,162,382.56	1,269,063.39	63,453.17	173.84	1,225,835.73
ASPP	Santa Maria das Barreiras	7,946	17,206	4.5	0.57	7,500	42.55	102.55	732,115.30	1,764,475.30	925,801.70	46,290.08	126.82	1,810,765.38
ASM	Santana do Araguaia	37,079	56,153	24.1	0.65	35,000	24.01	49.01	1,348,233.53	2,752,058.53	4,926,282.73	246,314.14	674.83	2,998,372.67
ASPP	São Félix do Xingu	56,391	91,340	36.7	0.65	75,000	15.71	34.04	1,434,951.40	3,109,213.60	7,492,141.48	374,607.07	1,026.32	3,483,820.67
Cenário 1:	TOTAL com ASR	349,495	472,933	254.9					21,644,049.03		24,248,814.40			
Cenário 2:	TOTAL sem ASR	349,495		254.9					27,212,858.70		29,817,624.07			
	Pop. ASR	226,100							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		5,568,809.67	Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		5,568,809.67
	Pop. ASM + ASPP	123,395							Economia entre cenário 1 e 2 (%)		26	Economia entre cenário 1 e 2 (%)		23

Tab. 123 RI Araguaia: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.1 Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1)

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3	
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 1- Araguaia	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)	
	Unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	
ASR Redenção	Redenção	72,811	92.59	79.36	coleta	0	0.7	0	2,164.55	2,164.55	3,003.58	839.03	
ET Conceição	Conceição do Arag.	39,011	29.58	25.36	transfer	91.9	0.27	734.04	1,159.72	1,893.76	1,185.15	-708.61	
	Pau D'Arco	4,551	3.03	2.59	coleta	26.9	0.7	56.99	135.30	192.29	274.37	82.08	
ASR Redenção												Saldo	212.5
ASR Xinguara	Xinguara	36,033	27.32	23.42	coleta	0	0.7	0	817.88	817.88	1,082.88	265.00	
	Rio Maria	15,605	10.38	8.89	coleta	28	0.7	203.39	354.20	557.59	475.58	-82.00	
	Sapucaia	4,156	2.76	2.37	coleta	35.5	0.7	68.68	94.34	163.02	236.02	73.00	
ASR Xinguara												Saldo	256
ASR Tucumã	Tucumã	30,299	22.98	19.69	coleta	0	0.7	0	701.12	701.12	907.22	206.10	
	Ourilândia do Norte	23,636	17.92	15.36	coleta	8.9	0.7	111.67	546.95	658.61	716.16	57.55	
ET São Félix	São Félix do Xingu	56,391	42.76	36.65	transfer	98.1	0.27	1132.67	1,304.92	2,437.59	1,694.28	-743.31	
ASR Tucumã												Saldo	-479.65
ET Tucumã	Tucumã	30,299	22.98	19.69	transfer	98.1	0.7	1577.79	701.12	2,278.91	907.22	-1,371.69	
	Ourilândia do Norte	23,636	17.92	15.36	coleta	8.9	0.7	111.67	546.95	658.61	716.16	57.55	
ASR São Félix	São Félix do Xingu	56,391	42.76	36.65	coleta	0	0.27	0	1,304.92	1,304.92	1,694.28	389.37	
ASR São Félix												Saldo	-924.77
Soma RI													-1,148.43

Tab. 124 RI Araguaia: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2)

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 1- Araguaia	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	Unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Redenção	Redenção	72,811	92.59	79.36	coleta	0	0.7	0	2,164.55	2,164.55	3,003.58	839.03
ET Conceição	Conceição do Araguaia	39,011	29.58	25.36	transfer	91.9	0.27	734.04	1,159.72	1,893.76	1,185.15	-708.61
	Pau D'Arco	4,551	3.03	2.59	coleta	26.9	0.7	56.99	135.30	192.29	274.37	82.08
ASR Redenção										4,250.60	4,463.10	212.50
ASR Xinguara	Xinguara	36,033	27.32	23.42	coleta	0	0.7	0	817.88	817.88	1,082.88	265.00
	Rio Maria	15,605	10.38	8.89	coleta	28	0.7	203.39	354.20	557.59	475.58	-82.00
	Sapucaia	4,156	2.76	2.37	coleta	35.5	0.7	68.68	94.34	163.02	236.02	73.00
ASR Xinguara										1,538.49	1,794.49	256.00
ASR Tucumã	Tucumã	30,299	22.98	19.69	coleta	0	0.7	0	711.35	711.35	907.22	195.87
	Outilândia do Norte	23,636	17.92	15.36	coleta	8.9	0.7	111.67	554.93	666.59	716.16	49.57
ASR Tucumã										1,377.95	1,623.38	245.44
Soma RI										7,167.04	7,880.98	713.93

Tab. 125 RI Araguaia: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

iv.4.2. RI Baixo Amazonas

1.) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	População	Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro						
					Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)			
Equip de destino final	RI 2 - Baixo Amazonas	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR RI 1-1	Oriximiná	50,184	62,794	32.6	0.65	75,000	15.71	34.04	986,493.74	2,137,507.76	6,667,413.03	333,370.65	913.34	2,470,878.41	
ASR RI 1-1	Óbidos	31,833	49,333	20.7	0.65	35,000	24.01	49.01	1,184,485.33	2,417,810.33	4,229,265.95	211,463.30	579.35	2,629,273.63	
Soma ASR RI 2-1		82,016	112,127	53.3		75,000	15.71	34.04	1,761,515.17	3,816,803.08	10,896,678.98	544,833.95	1,492.70	4,361,637.03	
Soma AS										4,555,318.09				5,100,152.04	
ASR RI 2-2	Santarém + Mojuí dos C.	255,185	294,580	228.0	0.89	375,000	12.44	19.18	3,664,575.20	5,650,044.40	46,601,945.68	2,330,097.28	6,383.83	7,980,141.68	
Soma ASR RI 2-2		255,185	294,580	228.0		375,000	12.44	19.18	3,664,575.20	5,650,044.40	46,601,945.68	2,330,097.28	6,383.83	7,980,141.68	
Soma AS										5,650,044.40				7,980,141.68	
ASM	Alenquer	34,653	52,626	22.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,263,550.26	2,579,200.26	4,603,931.15	230,196.56	630.68	2,809,396.82	
ASPP	Almeirim	24,956	33,614	16.2	0.65	35,000	24.01	49.01	807,072.14	1,647,422.14	3,315,687.38	165,784.37	454.20	1,813,206.51	
ASPP	Belterra	3,456	16,318	2.0	0.57	3,500	68.1	196.67	1,111,255.80	3,209,261.06	402,680.78	20,134.04	55.16	3,229,395.10	
ASPP	Curuá	8,565	12,254	4.9	0.57	7,500	42.55	102.55	521,407.70	1,256,647.70	997,891.02	49,894.55	136.70	1,306,542.25	
ASPP	Faro	7,153	8,177	4.1	0.57	7,500	42.55	102.55	347,931.35	838,551.35	833,323.47	41,666.17	114.15	880,217.52	
ASPP	Juruti	19,815	47,086	12.9	0.65	15,000	35.42	65.42	1,667,786.12	3,080,366.12	2,632,620.90	131,631.05	360.63	3,211,997.17	
ASM	Monte Alegre	30,706	55,462	20.0	0.65	35,000	24.01	49.01	1,331,642.62	2,718,192.62	4,079,632.38	203,981.62	558.85	2,922,174.24	
ASPP	Prainha	11,199	29,349	6.4	0.57	15,000	35.42	65.42	1,039,541.58	1,920,011.58	1,304,743.97	65,237.20	178.73	1,985,248.78	
ASPP	Terra Santa	12,919	16,949	7.4	0.57	15,000	35.42	65.42	600,333.58	1,108,803.58	1,505,137.73	75,256.89	206.18	1,184,060.47	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	490,623	973,122	605.6						39,125,392.69				47,644,300.93	
Cenário 2:	TOTAL sem ASR	490,623		605.6						39,863,907.70				48,382,815.94	
	Pop. ASR	337,201								Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	738,515.01			Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	738,515.01
	Pop. AS + ASPP	153,421								Economia entre cenário 1 e 2 (%)	2			Economia entre cenário 1 e 2 (%)	2

Obs.: A população de Santarém e Mojuí dos Campos foi calculada com dados de Santarém, conforme adaptação da população urbana em base de IBGE 2010, não mostrando a economia entre 1 ASR e 2 ASM.

Tab. 126 RI Baixo Amazonas: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)

2.) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única)

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 2 - Baixo Amazonas	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		Km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Oriximiná	Oriximiná	50,184	32.62	38.06	coleta	0	0.7	0	1,233.26	1,233.26	1,407.18	173.92
ET Óbidos	Óbidos	31,833	20.69	24.14	transfer	80.5	0.27	449.72	782.28	1,232.00	1,062.32	-169.69
ASR Oriximiná										2,465.27	2,469.50	4.23
ASR Santarém	Santarém + Mojuí dos C.	255,185	227.99	265.99	coleta	20	0.7	3,191.91	5,042.82	8,234.73	8,350.77	116.04
ASR Santarém										8,234.73	8,350.77	116.04
Soma RI										10,700.00	10,820.27	120.27

Obs.: distância e módulo de transporte entre Santarém e Mojuí dos Campos desconhecido, calculado com valor fictício para ponto de equilíbrio.

Tab. 127 RI Baixo Amazonas: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única) (BRENCORP 2012)

iv.4.3. RI Rio Caeté

1.) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Bragança	Bragança	90,776	113,227	136.5	1.5	125,000	15.11	26.11	1,710,859.97	2,956,356.97	27,902,056.85	1,395,102.84	3,822.20	4,351,459.81
ASR Bragança	Augusto Corrêa	22,800	40,497	14.8	0.65	35,000	24.01	49.01	972,332.97	1,984,757.97	3,029,208.00	151,460.40	414.96	2,136,218.37
ASR Bragança	Tracuateua	9,070	27,455	5.2	0.57	7,500	42.55	102.55	1,168,210.25	2,815,510.25	1,056,727.56	52,836.38	144.76	2,868,346.63
ASR Bragança	Viseu	22,996	56,716	14.9	0.65	35,000	24.01	49.01	1,361,751.16	2,779,651.16	3,055,281.78	152,764.09	418.53	2,932,415.25
Soma ASR RI 3-1		145,642.5	237,895.0	171.4		125,000	15.11	26.11	3,594,593.45	6,211,438.45	35,043,274.18	1,752,163.71	4,800.45	7,963,602.16
Soma AS									10,536,276.35					12,288,440.06
ASR Capanema	Capanema	57,186	63,639	39.5	0.69	125,000	15.11	26.11	961,585.29	1,661,614.29	8,065,214.18	403,260.71	1,104.82	2,064,875.00
ASR Capanema	Bonito	4,784	13,630	2.7	0.57	3,500	68.1	196.67	928,203.00	2,680,612.10	557,345.15	27,867.26	76.35	2,708,479.36
ASR Capanema	Nova Timboteua	6,900	13,670	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	581,658.50	1,401,858.50	803,905.20	40,195.26	110.12	1,442,053.76
ASR Capanema	Peixe-Boi	5,211	7,854	3.0	0.57	7,500	42.55	102.55	334,187.70	805,427.70	607,152.32	30,357.62	83.17	835,785.32
ASR Capanema	Primavera	7,989	10,268	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	436,903.40	1,052,983.40	930,753.29	46,537.66	127.50	1,099,521.06
Soma ASR RI 3-2		82,069.3	109,061.0	53.6		75,000	15.71	34.04	1,713,348.31	3,712,436.44	10,964,370.12	548,218.51	1,501.97	4,260,654.95
Soma AS									7,602,495.99					8,150,714.50
ASR Salinópolis	Salinópolis	35,406	37,421	23.0	0.65	35,000	24.01	49.01	898,478.21	1,834,003.21	4,704,041.16	235,202.06	644.39	2,069,205.27
ASR Salinópolis	São João de Pirabas	13,109	20,647	7.5	0.57	15,000	35.42	65.42	731,316.74	1,350,726.74	1,527,274.25	76,363.71	209.22	1,427,090.45
Soma ASR RI 3-3		48,514.8	58,068.0	30.5		35,000	24.01	49.01	1,394,212.68	2,845,912.68	6,231,315.41	311,565.77	853.60	3,157,478.45
Soma AS									3,184,729.95					3,496,295.72
ASPP	Cachoeira do Piriá	6,915	26,484	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	1,126,894.20	2,715,934.20	805,652.82	40,282.64	110.36	2,756,216.84
ASPP	Quatipuru	6,641	12,411	3.8	0.57	7,500	42.55	102.55	528,088.05	1,272,748.05	773,758.76	38,687.94	105.99	1,311,435.99
ASPP	Santa Luzia do Pará	10,866	19,424	6.2	0.57	15,000	35.42	65.42	687,998.08	1,270,718.08	1,266,005.06	63,300.25	173.43	1,334,018.33
ASPP	Santarém Novo	2,261	6,141	1.3	0.57	3,500	68.1	196.67	418,202.10	1,207,750.47	263,453.72	13,172.69	36.09	1,220,923.16
Cenário 1:	TOTAL com ASR	302,910	469,484	270.8					19,236,938.37					22,004,329.87
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	302,910		270.8					27,790,653.09					30,558,044.59
	Pop. ASR	276,227							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$) 8,553,714.72		Economia entre cenário 1 e 2 (R\$) 8,553,714.72			
	Pop. ASM + ASPP	26,684							Economia entre cenário 1 e 2 (%) 44		Economia entre cenário 1 e 2 (%) 39			

Tab. 128 RI Rio Caeté: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)



2.) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única)

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 3 - Rio Caeté	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Bragança	Bragança	90,776	136.51	159.26	coleta	0	0.7	0	3,522.37	3,522.37	4,931.71	1,409.34
	Augusto Corrêa	22,800	14.82	17.29	coleta	16.9	0.7	175.32	884.70	1,060.02	801.32	-258.70
	Tracuateua	9,070	5.17	6.03	coleta	13	0.7	47.05	351.94	398.99	618.85	219.86
ET Viseu	Viseu	22,996	14.95	17.44	transfer	92.2	0.27	372.1	892.32	1,264.42	932.52	-331.90
ASR Bragança										6,245.80	7,284.40	1,038.60
ASR Capanema	Capanema	57,186	39.46	46.03	coleta	0	0.7	0	1,400.92	1,400.92	1,554.52	153.59
	Bonito	4,784	2.73	3.18	coleta	36.5	0.7	69.67	117.19	186.86	517.48	330.62
	Nova Timboteua	6,900	3.93	4.59	coleta	25.1	0.7	69.1	169.04	238.14	352.52	114.38
	Peixe-Boi	5,211	2.97	3.47	coleta	15.3	0.7	31.81	127.66	159.48	225.75	66.28
	Primavera	7,989	4.55	5.31	coleta	34.6	0.7	110.29	195.71	306.00	317.04	11.04
ASR Capanema										2,291.39	2,967.31	675.91
ASR Salinópolis	Salinópolis	35,406	23.01	26.85	coleta	0	0.7	0	907.47	907.47	1,044.89	137.42
	São João de Pirabas	13,109	7.47	8.72	coleta	37.1	0.7	194.05	335.98	530.03	459.95	-70.08
ASR Salinópolis										1,437.50	1,504.85	67.34
Soma RI										9,974.70	11,756.56	1,781.86

Tab. 129 RI Baixo Amazonas: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção única) (BRENCORP 2012)

iv.4.4. RI Tapajós

1.) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final

EDF	População	Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro					
					Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)		
Equip de destino final	RI 4 - Tapajós	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASM	Itaituba	84,088	97,493	86.3	1.03	75,000	15.71	34.04	1,531,615.03	3,318,661.72	17,646,221.54	882,311.08	2,417.29	4,200,972.80
ASPP	Aveiro	3,974	15,849	2.3	0.57	3,500	68.1	196.67	1,079,316.90	3,117,022.83	462,973.67	23,148.68	63.42	3,140,171.51
ASPP	Jacareacanga	6,163	14,103	3.5	0.57	7,500	42.55	102.55	600,082.65	1,446,262.65	717,980.55	35,899.03	98.35	1,482,161.68
ASPP	Novo Progresso	21,421	25,124	13.9	0.65	15,000	35.42	65.42	889,892.08	1,643,612.08	2,845,927.63	142,296.38	389.85	1,785,908.46
ASPP	Rurópolis	19,091	40,087	12.4	0.65	35,000	24.01	49.01	962,488.87	1,964,663.87	2,536,463.48	126,823.17	347.46	2,091,487.04
ASPP	Trairão	7,099	16,875	4.0	0.57	7,500	42.55	102.55	718,031.25	1,730,531.25	827,061.17	41,353.06	113.30	1,771,884.31
Cenário 1:		141,834	209,531	122.5					13,220,754.40					14,472,585.80
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	141,834		122.5					13,220,754.40					14,472,585.80
	Pop. ASR	0					Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		0.00	Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		0.00		
	Pop. ASM + ASPP	141,834					Economia entre cenário 1 e 2 (%)		0	Economia entre cenário 1 e 2 (%)		0		

Tab. 130 RI Tapajós: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)

iv.4.5. RI Carajás

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Marabá	Marabá	209,970	233,669	267.5	1.27	175,000	16.51	24.37	3,857,875.19	5,694,513.53	54,676,953.56	2,733,847.68	7,489.99	8,428,361.21
ASR Marabá	S. Domingos do Araguaia	19,068	23,130	12.4	0.65	15,000	35.42	65.42	819,264.60	1,513,164.60	2,533,308.05	126,665.40	347.03	1,639,830.00
ASR Marabá	Itupiranga	25,613	51,220	16.6	0.65	35,000	24.01	49.01	1,229,792.20	2,510,292.20	3,402,876.75	170,143.84	466.15	2,680,436.04
Soma ASR RI 5-1		254,650	308,019	296.5		175,000.00	16.51	24.37	5,085,393.69	7,506,423.03	60,613,138.36	3,030,656.92	8,303.17	10,537,079.95
Soma AS									9,717,970.33		12,748,627.25			
ASR Parauapebas	Parauapebas	146,299	153,908	115.6	0.79	125,000	15.11	26.11	2,325,549.88	4,018,537.88	23,623,777.32	1,181,188.87	3,236.13	5,199,726.75
ASR Parauapebas	Curionópolis	15,409	18,288	8.8	0.57	15,000	35.42	65.42	647,760.96	1,196,400.96	1,795,271.77	89,763.59	245.93	1,286,164.55
ASR Parauapebas	Eldorado dos Carajás	20,723	31,786	13.5	0.65	35,000	24.01	49.01	763,181.86	1,557,831.86	2,753,191.35	137,659.57	377.15	1,695,491.43
Soma ASR RI 5-2		182,431	203,982	137.8		175,000.00	16.51	24.37	3,367,742.82	4,971,041.34	28,172,240.45	1,408,612.02	3,859.21	6,379,653.36
Soma AS									6,772,770.70		8,181,382.72			
ASR Bom Jesus	Bom Jesus do Tocantins	10,198	15,298	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	541,855.16	1,000,795.16	1,188,090.33	59,404.52	162.75	1,060,199.68
ASR Bom Jesus	Abel Figueiredo	6,407	6,780	3.7	0.57	7,500	42.55	102.55	288,489.00	695,289.00	746,466.76	37,323.34	102.26	732,612.34
Soma ASR RI 5-3		16,605	22,078	9.5		15,000.00	35.42	65.42	782,002.76	1,444,342.76	1,934,557.09	96,727.85	265.01	1,541,070.61
Soma AS									1,696,084.16		1,792,812.01			
ASR Palestina	Palestina do Pará	5,683	7,475	3.2	0.57	7,500	42.55	102.55	318,061.25	766,561.25	662,056.71	33,102.84	90.69	799,664.09
ASR Palestina	Brejo Grde do Araguaia	5,385	7,317	3.1	0.57	7,500	42.55	102.55	311,338.35	750,358.35	627,395.58	31,369.78	85.94	781,728.13
Soma ASR RI 5-4		11,068	14,792	6.3		15,000.00	35.42	65.42	523,932.64	967,692.64	1,289,452.29	64,472.61	176.64	1,032,165.25
Soma ASM									1,516,919.60		1,581,392.21			
ASPP	Canaã dos Carajás	23,722	26,716	15.4	0.65	35,000	24.01	49.01	641,451.16	1,309,351.16	3,151,638.49	157,581.92	431.73	1,466,933.08
ASPP	São Geraldo do Araguaia	19,589	25,587	11.2	0.57	15,000	35.42	65.42	906,291.54	1,673,901.54	2,282,216.96	114,110.85	312.63	1,788,012.39
ASPP	Piçarra	4,476	12,697	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	864,665.70	2,497,118.99	521,518.94	26,075.95	71.44	2,523,194.94
ASPP	São João do Araguaia	3,233	13,155	1.8	0.57	3,500	68.1	196.67	895,855.50	2,587,193.85	376,612.11	18,830.61	51.59	2,606,024.46
Cenário 1:	TOTAL com ASR	515,771	627,026	481.1						22,957,065.31				27,874,134.04
Cenário 2:	TOTAL sem ASR	515,771		481.1						27,771,310.33				32,688,379.06
	Pop. ASR	464,752							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	4,814,245.02		Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		4,814,245.02
	Pop. ASM + ASPP	51,019							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	21		Economia entre cenário 1 e 2 (%)		17

Tab. 131 RI Carajás: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Marabá	Marabá	209,970	233,669	267.5	1.27	175,000	16.51	24.37	3,857,875.19	5,694,513.53	54,676,953.56	2,733,847.68	7,489.99	8,428,361.21	
ASR Marabá	S. Domingos do Araguaia	19,068	23,130	12.4	0.65	15,000	35.42	65.42	819,264.60	1,513,164.60	2,533,308.05	126,665.40	347.03	1,639,830.00	
ASR Marabá	Itupiranga	25,613	51,220	16.6	0.65	35,000	24.01	49.01	1,229,792.20	2,510,292.20	3,402,876.75	170,143.84	466.15	2,680,436.04	
Soma ASR RI 5-1		254,650	308,019	296.5		175,000.00	16.51	24.37	5,085,393.69	7,506,423.03	60,613,138.36	3,030,656.92	8,303.17	10,537,079.95	
Soma AS										9,717,970.33				12,748,627.25	
ASR Parauapebas	Parauapebas	146,299	153,908	115.6	0.79	125,000	15.11	26.11	2,325,549.88	4,018,537.88	23,623,777.32	1,181,188.87	3,236.13	5,199,726.75	
ASR Parauapebas	Canaã dos Carajás	23,722	26,716	15.4	0.65	35,000	24.01	49.01	641,451.16	1,309,351.16	3,151,638.49	157,581.92	431.73	1,466,933.08	
ASR Parauapebas	Curionópolis	15,409	18,288	8.8	0.57	15,000	35.42	65.42	647,760.96	1,196,400.96	1,795,271.77	89,763.59	245.93	1,286,164.55	
ASR Parauapebas	Eldorado dos Carajás	20,723	31,786	13.5	0.65	35,000	24.01	49.01	763,181.86	1,557,831.86	2,753,191.35	137,659.57	377.15	1,695,491.43	
Soma ASR RI 5-2		206,152	230,698	153.2		175,000.00	16.51	24.37	3,808,823.98	5,622,110.26	31,323,878.94	1,566,193.95	4,290.94	7,188,304.21	
Soma AS										8,082,121.86				9,648,315.81	
ASR Bom Jesus	Bom Jesus do Tocantins	10,198	15,298	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	541,855.16	1,000,795.16	1,188,090.33	59,404.52	162.75	1,060,199.68	
ASR Bom Jesus	Abel Figueiredo	6,407	6,780	3.7	0.57	7,500	42.55	102.55	288,489.00	695,289.00	746,466.76	37,323.34	102.26	732,612.34	
Soma ASR RI 5-3		16,605	22,078	9.5		15,000.00	35.42	65.42	782,002.76	1,444,342.76	1,934,557.09	96,727.85	265.01	1,541,070.61	
Soma AS										1,696,084.16				1,792,812.01	
ASR Palestina	Palestina do Pará	5,683	7,475	3.2	0.57	7,500	42.55	102.55	318,061.25	766,561.25	662,056.71	33,102.84	90.69	799,664.09	
ASR Palestina	Brejo Grde do Araguaia	5,385	7,317	3.1	0.57	7,500	42.55	102.55	311,338.35	750,358.35	627,395.58	31,369.78	85.94	781,728.13	
Soma ASR RI 5-4		11,068	14,792	6.3		15,000.00	35.42	65.42	523,932.64	967,692.64	1,289,452.29	64,472.61	176.64	1,032,165.25	
Soma AS										1,516,919.60				1,581,392.21	
ASPP	São Geraldo do Araguaia	19,589	25,587	11.2	0.57	15,000	35.42	65.42	906,291.54	1,673,901.54	2,282,216.96	114,110.85	312.63	1,788,012.39	
ASPP	Piçarra	4,476	12,697	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	864,665.70	2,497,118.99	521,518.94	26,075.95	71.44	2,523,194.94	
ASPP	São João do Araguaia	3,233	13,155	1.8	0.57	3,500	68.1	196.67	895,855.50	2,587,193.85	376,612.11	18,830.61	51.59	2,606,024.46	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	515,771	627,026	481.1						22,298,783.07				27,215,851.80	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	515,771		481.1						27,771,310.33				32,688,379.06	
	Pop. ASR	488,474								Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	5,472,527.26			Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	5,472,527.26
	Pop. ASM + ASPP	27,297								Economia entre cenário 1 e 2 (%)	25			Economia entre cenário 1 e 2 (%)	20

Tab. 132 RI Carajás: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)



2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto (Opção 1)

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 5 – Carajás	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Marabá	Marabá	209,970	267.5	312.08	coleta	0	0.7	0	7,694.18	7,694.18	9,648.41	1,954.23
ET S. Domingos	S. Domingos do Araguaia	19,068	12.4	14.46	transfer	54.7	0.27	183.05	698.71	881.76	646.70	-235.06
ET Itupiranga	Itupiranga	25,613	16.6	19.42	transfer	39.9	0.27	179.35	938.55	1,117.90	945.03	-172.87
ASR Marabá										8,575.94	10,295.10	1,719.16
ASR Parauapebas	Parauapebas	146,299	115.6	134.84	coleta	0	0.7	0	3,640.97	3,640.97	4,417.72	776.76
	Curionópolis	15,409	8.8	10.25	coleta	40.7	0.7	250.23	383.49	633.72	478.12	-155.60
ET Eldorado	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	15.71	transfer	66.8	0.27	242.94	515.72	758.66	688.98	-69.69
ASR Parauapebas										5,033.35	5,584.82	551.47
ASR Bom Jesus	Bom Jesus do Tocantins	10,198	5.8	6.78	coleta	0	0.7	0	284.26	284.26	349.82	65.56
	Abel Figueiredo	6,407	3.7	4.26	coleta	26.33	0.7	67.31	178.60	245.91	230.42	-15.49
ASR Bom Jesus										530.17	580.24	50.07
ASR Palestina	Palestina do Pará	5,683	3.2	3.78	coleta	0	0.7	0	158.75	158.75	228.32	69.56
	Brejo Grande do Araguaia	5,385	3.1	3.58	coleta	15.9	0.7	34.16	150.44	184.61	220.19	35.58
ASR Palestina										343.36	448.51	105.15
Soma RI										14,482.82	16,908.67	2,425.85

Tab. 133 RI Carajás: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto (Opção 2)

ASR Marabá
corresponde à Opção 1

ASR Bom Jesus
corresponde à Opção 1

ASR Palestina
corresponde à Opção 1

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 5 - Carajás	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Parauapebas	Parauapebas	146,299	115.6	134.84	coleta	0	0.7	0	3,591.69	3,591.69	4,417.72	826.04
ET Canaã Carajás	Canaã dos Carajás	23,722	15.4	10.25	transfer	85	0.27	353.87	582.37	936.24	712.94	-223.29
ETP Curionópolis	Curionópolis	15,409	8.8	10.25	transfer	40.7	0.27	96.52	378.30	474.81	478.12	3.31
ET Eldorado	Eldorado dos Carajás	20,723	13.5	15.71	transfer	66.8	0.27	242.94	508.74	751.68	688.98	-62.71
ASR Parauapebas										5,754.42	6,297.76	543.35
Soma RI										15,203.89	17,621.61	2,417.72

Tab. 134 RI Carajás: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

iv.4.6. RI Guamá

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	173,149	229.5	1.41	175,000	16.51	24.37	2,858,689.99	4,219,641.13	46,900,654.64	2,345,032.73	6,424.75	6,564,673.86	
ASR Castanhal	Inhangapi	3,464	10,037	2.0	0.57	3,500	68.1	196.67	683,519.70	1,973,976.79	403,554.59	20,177.73	55.28	1,994,154.52	
ASR Castanhal	São Francisco do Pará	6,391	15,060	3.6	0.57	7,500	42.55	102.55	640,803.00	1,544,403.00	744,631.76	37,231.59	102.00	1,581,634.59	
ASR Castanhal	São Miguel do Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01	1,238,123.67	2,527,298.67	5,295,135.30	264,756.77	725.36	2,792,055.44	
ASR Castanhal	Terra Alta	5,418	10,262	3.1	0.57	7,500	42.55	102.55	436,648.10	1,052,368.10	631,182.09	31,559.10	86.46	1,083,927.20	
ASR Castanhal	Vigia	40,121	47,889	26.1	0.65	35,000	24.01	49.01	1,149,814.89	2,347,039.89	5,330,476.06	266,523.80	730.20	2,613,563.69	
Soma ASR RI 6-1		258,512	307,964	290.1		375,000	12.44	19.18	3,831,072.16	5,906,749.52	59,305,634.43	2,965,281.72	8,124.06	8,872,031.24	
Soma AS										13,664,727.58				16,630,009.30	
ASR Curuçá	Curuçá	15,218	34,294	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,214,693.48	2,243,513.48	1,772,960.49	88,648.02	242.87	2,332,161.50	
ASR Curuçá	Marapanim	14,630	26,605	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	942,349.10	1,740,499.10	1,704,512.04	85,225.60	233.49	1,825,724.70	
Soma ASR RI 6-2		29,848	60,899	17.0		35,000	24.01	49.01	1,462,184.99	2,984,659.99	3,477,472.53	173,873.63	476.37	3,158,533.62	
Soma AS										3,984,012.58				4,157,886.21	
ASPP	Colares	4,576	11,381	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	775,046.10	2,238,301.27	533,169.74	26,658.49	73.04	2,264,959.76	
ASPP	Igarapé-Açu	26,509	35,887	17.2	0.65	35,000	24.01	49.01	861,646.87	1,758,821.87	3,521,952.53	176,097.63	482.46	1,934,919.50	
ASPP	Magalhães Barata	4,744	8,115	2.7	0.57	3,500	68.1	196.67	552,631.50	1,595,977.05	552,684.83	27,634.24	75.71	1,623,611.29	
ASPP	Maracanã	14,570	28,376	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	1,005,077.92	1,856,357.92	1,697,521.56	84,876.08	232.54	1,941,234.00	
ASPP	Santa Maria do Pará	16,660	23,026	9.5	0.57	15,000	35.42	65.42	815,580.92	1,506,360.92	1,941,023.28	97,051.16	265.89	1,603,412.08	
ASPP	Santo Antônio do Tauá	18,589	26,674	10.6	0.57	15,000	35.42	65.42	944,793.08	1,745,013.08	2,165,738.09	108,286.90	296.68	1,853,299.98	
ASPP	São Caetano de Odivelas	8,698	16,891	5.0	0.57	7,500	42.55	102.55	718,712.05	1,732,172.05	1,013,328.33	50,666.42	138.81	1,782,838.47	
ASPP	São Domingos do Capim	8,236	29,846	4.7	0.57	7,500	42.55	102.55	1,269,947.30	3,060,707.30	959,589.02	47,979.45	131.45	3,108,686.75	
ASPP	São João da Ponta	1,289	5,265	0.7	0.57	1,390	132.15	455.89	695,769.75	2,400,260.85	150,149.69	7,507.48	20.57	2,407,768.33	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	392,230	554,324	368.5						26,785,381.82				30,551,295.02	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	392,230		368.5						35,542,712.47				39,308,625.67	
		Pop. ASR	288,360						Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	8,757,330.65				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	8,757,330.65
		Pop. ASM + ASPP	103,870						Economia entre cenário 1 e 2 (%)	33				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	29

Tab. 135 RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	173,149	229.5	1.41	175,000	16.51	24.37	2,858,689.99	4,219,641.13	46,900,654.64	2,345,032.73	6,424.75	6,564,673.86	
ASR Castanhal	Inhangapi	3,464	10,037	2.0	0.57	3,500	68.1	196.67	683,519.70	1,973,976.79	403,554.59	20,177.73	55.28	1,994,154.52	
ASR Castanhal	São Caetano de Odivelas	8,698	16,891	5.0	0.57	7,500	42.55	102.55	718,712.05	1,732,172.05	1,013,328.33	50,666.42	138.81	1,782,838.47	
ASR Castanhal	São Francisco do Pará	6,391	15,060	3.6	0.57	7,500	42.55	102.55	640,803.00	1,544,403.00	744,631.76	37,231.59	102.00	1,581,634.59	
ASR Castanhal	São Miguel do Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01	1,238,123.67	2,527,298.67	5,295,135.30	264,756.77	725.36	2,792,055.44	
ASR Castanhal	Terra Alta	5,418	10,262	3.1	0.57	7,500	42.55	102.55	436,648.10	1,052,368.10	631,182.09	31,559.10	86.46	1,083,927.20	
ASR Castanhal	Vigia	40,121	47,889	26.1	0.65	35,000	24.01	49.01	1,149,814.89	2,347,039.89	5,330,476.06	266,523.80	730.20	2,613,563.69	
ASR Castanhal	Irituia/ RI Rio Capim	6,524	31,364	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	1,334,538.20	3,216,378.20	950,122.74	47,506.14	130.15	3,263,884.34	
Soma ASR RI 6-1		273,734	356,219	299.8		375,000	12.44	19.18	4,431,364.36	6,832,280.42	61,269,085.50	3,063,454.28	8,393.03	9,895,734.70	
Soma AS										18,613,277.83				21,676,732.11	
ASR Curuçá	Curuçá	15,218	34,294	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,214,693.48	2,243,513.48	1,772,960.49	88,648.02	242.87	2,332,161.50	
ASR Curuçá	Marapanim	14,630	26,605	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	942,349.10	1,740,499.10	1,704,512.04	85,225.60	233.49	1,825,724.70	
Soma ASR RI 6-2		29,848	60,899	17.0		35,000	24.01	49.01	1,462,184.99	2,984,659.99	3,477,472.53	173,873.63	476.37	3,158,533.62	
Soma AS										3,984,012.58				4,157,886.21	
ASPP	Colares	4,576	11,381	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	775,046.10	2,238,301.27	533,169.74	26,658.49	73.04	2,264,959.76	
ASPP	Igarapé-Açu	26,509	35,887	17.2	0.65	35,000	24.01	49.01	861,646.87	1,758,821.87	3,521,952.53	176,097.63	482.46	1,934,919.50	
ASPP	Magalhães Barata	4,744	8,115	2.7	0.57	3,500	68.1	196.67	552,631.50	1,595,977.05	552,684.83	27,634.24	75.71	1,623,611.29	
ASPP	Maracanã	14,570	28,376	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	1,005,077.92	1,856,357.92	1,697,521.56	84,876.08	232.54	1,941,234.00	
ASPP	Santa Maria do Pará	16,660	23,026	9.5	0.57	15,000	35.42	65.42	815,580.92	1,506,360.92	1,941,023.28	97,051.16	265.89	1,603,412.08	
ASPP	Santo Antônio do Tauá	18,589	26,674	10.6	0.57	15,000	35.42	65.42	944,793.08	1,745,013.08	2,165,738.09	108,286.90	296.68	1,853,299.98	
ASPP	São Domingos do Capim	8,236	29,846	4.7	0.57	7,500	42.55	102.55	1,269,947.30	3,060,707.30	959,589.02	47,979.45	131.45	3,108,686.75	
ASPP	São João da Ponta	1,289	5,265	0.7	0.57	1,390	132.15	455.89	695,769.75	2,400,260.85	150,149.69	7,507.48	20.57	2,407,768.33	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	398,754	585,688	373.1						25,978,740.67				29,792,160.01	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	398,754		373.1						38,759,090.67				42,572,510.01	
	Pop. ASR	303,581							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	12,780,350.00				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	12,780,350.00
	Pop. ASM + ASPP	95,173							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	49				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	43

Tab. 136 RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

1.3) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	173,149	229.5	1.41	175,000	16.51	24.37	2,858,689.99	4,219,641.13	46,900,654.64	2,345,032.73	6,424.75	6,564,673.86
ASR Castanhal	Inhangapi	3,464	10,037	2.0	0.57	3,500	68.1	196.67	683,519.70	1,973,976.79	403,554.59	20,177.73	55.28	1,994,154.52
ASR Castanhal	Santa Maria do Pará	16,660	23,026	9.5	0.57	15,000	35.42	65.42	815,580.92	1,506,360.92	1,941,023.28	97,051.16	265.89	1,603,412.08
ASR Castanhal	Santo Antônio do Tauá	18,589	26,674	10.6	0.57	15,000	35.42	65.42	944,793.08	1,745,013.08	2,165,738.09	108,286.90	296.68	1,853,299.98
ASR Castanhal	São Caetano de Odivelas	8,698	16,891	5.0	0.57	7,500	42.55	102.55	718,712.05	1,732,172.05	1,013,328.33	50,666.42	138.81	1,782,838.47
ASR Castanhal	São Francisco do Pará	6,391	15,060	3.6	0.57	7,500	42.55	102.55	640,803.00	1,544,403.00	744,631.76	37,231.59	102.00	1,581,634.59
ASR Castanhal	São Miguel do Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01	1,238,123.67	2,527,298.67	5,295,135.30	264,756.77	725.36	2,792,055.44
ASR Castanhal	Terra Alta	5,418	10,262	3.1	0.57	7,500	42.55	102.55	436,648.10	1,052,368.10	631,182.09	31,559.10	86.46	1,083,927.20
ASR Castanhal	Vigia	40,121	47,889	26.1	0.65	35,000	24.01	49.01	1,149,814.89	2,347,039.89	5,330,476.06	266,523.80	730.20	2,613,563.69
ASR Castanhal	Irituia/ RI Rio Capim	6,524	31,364	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	1,334,538.20	3,216,378.20	950,122.74	47,506.14	130.15	3,263,884.34
Soma ASR RI 6-1		308,982	405,919	319.8		375,000	12.44	19.18	5,049,632.36	7,785,526.42	65,375,846.87	3,268,792.34	8,955.60	11,054,318.76
Soma ASM									21,864,651.83				Soma ASM 25,133,444.17	
ASR Curuçá	Curuçá	15,218	34,294	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,214,693.48	2,243,513.48	1,772,960.49	88,648.02	242.87	2,332,161.50
ASR Curuçá	Marapanim	14,630	26,605	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	942,349.10	1,740,499.10	1,704,512.04	85,225.60	233.49	1,825,724.70
Soma ASR RI 6-2		29,848	60,899	17.0		35,000	24.01	49.01	1,462,184.99	2,984,659.99	3,477,472.53	173,873.63	476.37	3,158,533.62
Soma ASM									3,984,012.58				Soma ASM 4,157,886.21	
ASPP	Colares	4,576	11,381	2.6	0.57	3,500	68.1	196.67	775,046.10	2,238,301.27	533,169.74	26,658.49	73.04	2,264,959.76
ASPP	Igarapé-Açu	26,509	35,887	17.2	0.65	35,000	24.01	49.01	861,646.87	1,758,821.87	3,521,952.53	176,097.63	482.46	1,934,919.50
ASPP	Magalhães Barata	4,744	8,115	2.7	0.57	3,500	68.1	196.67	552,631.50	1,595,977.05	552,684.83	27,634.24	75.71	1,623,611.29
ASPP	Maracanã	14,570	28,376	8.3	0.57	15,000	35.42	65.42	1,005,077.92	1,856,357.92	1,697,521.56	84,876.08	232.54	1,941,234.00
ASPP	São Domingos do Capim	8,236	29,846	4.7	0.57	7,500	42.55	102.55	1,269,947.30	3,060,707.30	959,589.02	47,979.45	131.45	3,108,686.75
ASPP	São João da Ponta	1,289	5,265	0.7	0.57	1,390	132.15	455.89	695,769.75	2,400,260.85	150,149.69	7,507.48	20.57	2,407,768.33
Cenário 1:	TOTAL com ASR	398,754	585,688	373.1					23,680,612.67				27,494,032.01	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	398,754		373.1					38,759,090.67				42,572,510.01	
	Pop. ASR	338,830							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		15,078,478.00		Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	
	Pop. ASM + ASPP	59,924							Economia entre cenário 1 e 2 (%)		64		Economia entre cenário 1 e 2 (%)	

Tab. 137 RI Guamá: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1 / ASR + ET

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 6 - Guamã	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	229.5	267.7	coleta	0	0.7	0	5,641.77	5,641.77	8,169.91	2,528.14
	Inhangapi	3,464	2.0	2.3	coleta	6.3	0.7	8.71	119.69	128.40	379.97	251.57
	São Francisco do Pará	6,391	3.6	4.25	coleta	20.3	0.7	51.77	220.86	272.62	365.83	93.20
ET São Miguel	São Miguel do Guamã	39,855	25.9	30.22	transfer	72.9	0.27	509.9	1,377.24	1,887.14	1,250.16	-636.98
	Terra Alta	5,418	3.1	3.6	coleta	29.5	0.7	63.77	187.21	250.98	269.06	18.09
ET Vigia	Vigia	40,121	26.1	30.43	transfer	83.4	0.27	587.24	1,386.43	1,973.67	1,227.00	-746.67
ASR Castanhal										10,154.59	11,661.93	1,507.34
	Curuçá	15,218	8.7	10.12	coleta	0	0.7	0	451.32	451.32	641.90	190.58
	Marapanim	14,630	8.3	9.73	coleta	30.4	0.7	177.46	433.90	611.36	550.57	-60.78
ASR Curuçá										1,062.68	1,192.47	129.80
Soma RI										11,217.27	12,854.40	1,637.14

Tab. 138 RI Guamã: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2 / ASR + ETR

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 6 - Guamã	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	229.5	267.7	coleta	0	0.7	0	5,564.09	5,564.09	8,169.91	2,605.82
	Inhangapi	3,464	2.0	2.3	coleta	6.3	0.7	8.71	118.05	126.75	379.97	253.22
col até ETR Vigia	São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	5.8	coleta	21.8	0.7	75.65	296.41	483.70	438.78	-44.92
transfer até ASR		8,698	5.0	5.8	transfer	83.4	0.27	111.63				
	São Francisco do Pará	6,391	3.6	4.3	coleta	20.3	0.7	51.77	217.82	269.58	365.83	96.24
ETR S. Miguel	São Miguel do Guamã	39,855	25.9	30.2	transfer	72.9	0.27	509.9	1,358.28	1,868.18	1,250.16	-618.02
	Terra Alta	5,418	3.1	3.6	coleta	29.5	0.7	63.77	184.63	248.40	269.06	20.66
ETR Vigia	Vigia	40,121	26.1	30.4	transfer	83.4	0.27	587.24	1,367.34	1,954.58	1,227.00	-727.58
col até ETR S.M.	Irituia/ RI Rio Capim	6,524	4.6	5.4	coleta	20.65	0.7	67.19	222.34	381.03	665.88	284.85
transfer até ASR		6,524	4.6	5.4	transfer	72.9	0.27	91.49				
ASR Marabá										10,896.31	12,766.59	1,870.28
ASR Curuça (cálculo igual opção 1)										1,062.68	1,192.47	129.80
Soma RI										11,958.99	13,959.06	2,000.07

Tab. 139 RI Guamã: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.3) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 3 / ASR + ETR + ETP

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 6 - Guamã	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Castanhal	Castanhal	163,264	229.5	267.7	coleta	0	0.7	0	5,295.59	5,295.59	8,169.91	2,874.32
	Inhangapi	3,464	2.0	2.3	coleta	6.3	0.7	8.71	112.35	121.06	379.97	258.91
ETP	Santa Maria do Pará	16,660	9.5	11.1	transfer	40.4	0.27	103.58	540.38	643.97	642.51	-1.45
ETP	Santo Antônio do Tauá	18,589	10.6	12.4	transfer	44.4	0.27	127.02	602.94	729.96	625.01	-104.96
col até ETR Vigia	São Caetano de Odivelas	8,698	5.0	5.8	coleta	21.8	0.7	75.65	282.11	469.40	438.78	-30.62
transfer até ASR		8,698	5.0	5.8	transfer	83.4	0.27	111.63				
	São Francisco do Pará	6,391	3.6	4.3	coleta	20.3	0.7	51.77	207.31	259.07	365.83	106.75
ETR S.M.	São Miguel do Guamã	39,855	25.9	30.2	transfer	72.9	0.27	509.9	1,292.73	1,802.63	1,250.16	-552.47
	Terra Alta	5,418	3.1	3.6	coleta	29.5	0.7	63.77	175.72	239.49	269.06	29.57
ETR Vigia	Vigia	40,121	26.1	30.4	transfer	83.4	0.27	587.24	1,301.36	1,888.60	1,227.00	-661.60
col até ETR S.M.	Irituia/ RI Rio Capim	6,524	4.6	5.4	coleta	20.65	0.7	67.19	211.61	370.30	665.88	295.58
transfer até ASR		6,524	4.6	5.4	transfer	72.9	0.27	91.49				
ASR Marabá										11,820.07	14,034.11	2,214.04
ASR Curuça (cálculo igual opção 1)										1,062.68	1,192.47	129.80
Soma RI										12,882.75	15,226.58	2,343.84

Tab. 140 RI Guamã: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)

iv.4.7. RI Tucuruí

3.) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opções 1 e 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/ dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Tucuruí	Tucuruí	94,785	97,128	79.7	0.84	75,000	15.71	34.04	1,525,880.88	3,306,237.12	16,285,918.48	814,295.92	2,230.95	4,120,533.04	
ASR Tucuruí	Breu Branco	36,635	52,493	23.8	0.65	35,000	24.01	49.01	1,260,356.93	2,572,681.93	4,867,326.10	243,366.31	666.76	2,816,048.24	
ASR Tucuruí	Goianésia do Pará	25,759	30,436	16.7	0.65	35,000	24.01	49.01	730,768.36	1,491,668.36	3,422,340.74	171,117.04	468.81	1,662,785.40	
Soma ASR RI 6-1		157,179	180,057	120.2		175,000	16.51	24.37	2,972,741.07	4,387,989.09	24,575,585.32	1,228,779.27	3,366.52	5,616,768.36	
Soma AS											7,370,587.41	8,599,366.68			
ASR Marabá	Itupiranga	25,613	51,220	16.6	0.65										
ASPP	Jacundá	48,522	51,360	31.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,233,153.60	2,517,153.60	6,446,566.49	322,328.32	883.09	2,839,481.92	
ASPP	Nova Ipixuna	9,658	14,645	5.5	0.57	7,500	42.55	102.55	623,144.75	1,501,844.75	1,125,176.01	56,258.80	154.13	1,558,103.55	
ASPP	Novo Repartimento	34,938	62,050	22.7	0.65	35,000	24.01	49.01	1,489,820.50	3,041,070.50	4,641,796.25	232,089.81	635.86	3,273,160.31	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	275,908	359,332	237.2					11,448,057.94					13,287,514.14	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	275,908		237.2					14,430,656.26					16,270,112.46	
	Pop. ASR	157,179							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	2,982,598.32				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	
	Pop. ASM + ASPP	118,729							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	26				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	

Tab. 141 RI Tucuruí: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 e 2) (BRENCORP 2012)

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1 / ASR + ET

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 7 - Lago de Tucuruí	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Tucuruí	Tucuruí	94,785	79.7	92.96	coleta	0	0.7	0	2,392.62	2,392.62	3,131.17	738.54
	Breu Branco	36,635	23.8	27.78	coleta	27	0.7	450.06	924.76	1,374.83	1,189.04	-185.78
ET Goianésia	Goianésia do Pará	25,759	16.7	19.53	transfer	74.6	0.27	337.24	650.23	987.47	785.34	-202.13
ASR Tucuruí										4,754.92	5,105.55	350.63

Tab. 142 RI Tucuruí: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2 / ASR + ET + ETP

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 7 - Lago de Tucuruí	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Tucuruí	Tucuruí	94,785	79.7	92.96	coleta	0	0.7	0	2,392.62	2,392.62	3,131.17	738.54
ETP Breu Branco	Breu Branco	36,635	23.8	27.78	transfer	27	0.27	173.59	924.76	1,098.36	1,189.04	90.68
ET Goianésia	Goianésia do Pará	25,759	16.7	19.53	transfer	74.6	0.27	337.24	650.23	987.47	785.34	-202.13
ASR Tucuruí										4,478.45	5,105.55	627.10

Tab. 143 RI Tucuruí: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

iv.4.8. RI Marajó

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Soure	Soure	32,836	23,001	21.3	0.65	35,000	24.01	49.01	552,254.01	1,127,279.01	4,362,582.66	218,129.13	597.61	1,345,408.14	
ASR Soure	Salvaterra	15,840	20,183	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	714,881.86	1,320,371.86	1,845,486.72	92,274.34	252.81	1,412,646.20	
ASR Soure		48,676	43,184	30.4		35,000	24.01	49.01	1,036,847.84	2,116,447.84	6,208,069.38	310,403.47	850.42	2,426,851.31	
Soma AS									2,447,650.87					2,758,054.34	
ASM	Breves	58,200	92,860	71.5	1.23	75,000	15.71	34.04	1,458,830.60	3,160,954.40	14,611,877.50	730,593.87	2,001.63	3,891,548.27	
ASPP	Afuá	11,848	35,042	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,241,187.64	2,292,447.64	1,380,328.53	69,016.43	189.09	2,361,464.07	
ASPP	Anajás	11,868	24,759	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	876,963.78	1,619,733.78	1,382,658.69	69,132.93	189.41	1,688,866.71	
ASPP	Bagre	13,326	23,864	7.6	0.57	15,000	35.42	65.42	845,262.88	1,561,182.88	1,552,614.74	77,630.74	212.69	1,638,813.62	
ASPP	Cachoeira do Arari	9,195	20,443	5.2	0.57	7,500	42.55	102.55	869,849.65	2,096,429.65	1,071,291.06	53,564.55	146.75	2,149,994.20	
ASPP	Chaves	3,138	21,005	1.8	0.57	3,500	68.1	196.67	1,430,440.50	4,131,053.35	365,543.85	18,277.19	50.07	4,149,330.54	
ASPP	Currálinho	13,663	28,549	7.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,011,205.58	1,867,675.58	1,591,790.55	79,589.53	218.05	1,947,265.11	
ASPP	Gurupá	11,975	29,062	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,029,376.04	1,901,236.04	1,395,183.30	69,759.17	191.12	1,970,995.21	
ASPP	Melgaço	6,879	24,808	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	1,055,580.40	2,544,060.40	801,429.41	40,071.47	109.78	2,584,131.87	
ASPP	Muaná	18,151	34,204	10.3	0.57	15,000	35.42	65.42	1,211,505.68	2,237,625.68	2,114,765.84	105,738.29	289.69	2,343,363.97	
ASPP	Ponta de Pedras	15,530	25,999	8.9	0.57	15,000	35.42	65.42	920,884.58	1,700,854.58	1,809,369.24	90,468.46	247.86	1,791,323.04	
ASM	Portel	31,065	52,172	20.2	0.65	35,000	24.01	49.01	1,252,649.72	2,556,949.72	4,127,295.90	206,364.80	565.38	2,763,314.52	
ASPP	Santa Cruz do Arari	4,993	8,155	2.8	0.57	3,500	68.1	196.67	555,355.50	1,603,843.85	581,666.19	29,083.31	79.68	1,632,927.16	
ASPP	São Sebastião da Boa Vista	12,378	22,904	7.1	0.57	15,000	35.42	65.42	811,259.68	1,498,379.68	1,442,077.77	72,103.89	197.54	1,570,483.57	
ASPP	Oeiras do Pará/ RI Tocantins	14,290	28,595	8.1	0.57	15,000	35.42	65.42	1,012,834.90	1,870,684.90	1,664,899.32	83,244.97	228.07	1,953,929.87	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	285,172	515,605	206.0					34,759,559.97					36,864,603.03	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	285,172		206.0					35,090,763.00					37,195,806.06	
	Pop. ASR	48,676							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	331,203.03				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	331,203.03
	Pop. ASM + ASPP	236,496							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	1				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	1

Tab. 144 RI Marajó: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Soure	Soure	32,836	23,001	21.3	0.65	35,000	24.01	49.01	552,254.01	1,127,279.01	4,362,582.66	218,129.13	597.61	1,345,408.14
ASR Soure	Salvaterra	15,840	20,183	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	714,881.86	1,320,371.86	1,845,486.72	92,274.34	252.81	1,412,646.20
ASR Soure		48,676	43,184	30.4		35,000	24.01	49.01	1,036,847.84	2,116,447.84	6,208,069.38	310,403.47	850.42	2,426,851.31
Soma AS									2,447,650.87					2,758,054.34
ASR Oeiras	Oeiras / RI Tocantins	14,290	28,595	8.1	0.57	15,000	35.42	65.42	1,012,834.90	1,870,684.90	1,664,899.32	83,244.97	228.07	1,953,929.87
ASR Oeiras	Currálinho	13,663	28,549	7.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,011,205.58	1,867,675.58	1,591,790.55	79,589.53	218.05	1,947,265.11
ASR Oeiras		27,953	57,144	15.9		35,000	24.01	49.01	1,372,027.44	2,800,627.44	3,256,689.87	162,834.49	446.12	2,963,461.93
Soma AS									3,738,360.48					3,901,194.97
ASM	Breves	58,200	92,860	71.5	1.23	75,000	15.71	34.04	1,458,830.60	3,160,954.40	14,611,877.50	730,593.87	2,001.63	3,891,548.27
ASPP	Afuá	11,848	35,042	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,241,187.64	2,292,447.64	1,380,328.53	69,016.43	189.09	2,361,464.07
ASPP	Anajás	11,868	24,759	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	876,963.78	1,619,733.78	1,382,658.69	69,132.93	189.41	1,688,866.71
ASPP	Bagre	13,326	23,864	7.6	0.57	15,000	35.42	65.42	845,262.88	1,561,182.88	1,552,614.74	77,630.74	212.69	1,638,813.62
ASPP	Cachoeira do Arari	9,195	20,443	5.2	0.57	7,500	42.55	102.55	869,849.65	2,096,429.65	1,071,291.06	53,564.55	146.75	2,149,994.20
ASPP	Chaves	3,138	21,005	1.8	0.57	3,500	68.1	196.67	1,430,440.50	4,131,053.35	365,543.85	18,277.19	50.07	4,149,330.54
ASPP	Gurupá	11,975	29,062	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,029,376.04	1,901,236.04	1,395,183.30	69,759.17	191.12	1,970,995.21
ASPP	Melgaço	6,879	24,808	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	1,055,580.40	2,544,060.40	801,429.41	40,071.47	109.78	2,584,131.87
ASPP	Muaná	18,151	34,204	10.3	0.57	15,000	35.42	65.42	1,211,505.68	2,237,625.68	2,114,765.84	105,738.29	289.69	2,343,363.97
ASPP	Ponta de Pedras	15,530	25,999	8.9	0.57	15,000	35.42	65.42	920,884.58	1,700,854.58	1,809,369.24	90,468.46	247.86	1,791,323.04
ASM	Portel	31,065	52,172	20.2	0.65	35,000	24.01	49.01	1,252,649.72	2,556,949.72	4,127,295.90	206,364.80	565.38	2,763,314.52
ASPP	Santa Cruz do Arari	4,993	8,155	2.8	0.57	3,500	68.1	196.67	555,355.50	1,603,843.85	581,666.19	29,083.31	79.68	1,632,927.16
ASPP	São Sebastião da Boa Vista	12,378	22,904	7.1	0.57	15,000	35.42	65.42	811,259.68	1,498,379.68	1,442,077.77	72,103.89	197.54	1,570,483.57
Cenário 1:	TOTAL com ASR	285,172	515,605	206.0					33,821,826.93			35,926,869.99		
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	285,172		206.0					35,090,763.00			37,195,806.06		
	Pop. ASR	76,628							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		1,268,936.07	Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		1,268,936.07
	Pop. ASM + ASPP	208,544							Economia entre cenário 1 e 2 (%)		4	Economia entre cenário 1 e 2 (%)		4

Tab. 145 RI Marajó: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1 – 1 ASR

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 8 - Marajo	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Soure	Soure	32,836	21.3	24.9	-	0	0.7	0	769.26	769.26	877.38	108.12
	Salvaterra	15,840	9.0	10.53	coleta	5	0.7	31.6	371.09	402.69	505.96	103.27
ASR Soure										1,171.95	1,383.33	211.39

Tab. 146 RI Marajó: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2 – 2 ASR

ASR Soure conforme opção 1												
ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 8 - Marajo	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Oeiras	Oeiras / RI Tocantins	14,290	8.1	9.5	-	0	0.7	0	424.20	424.20	565.05	140.85
	Curralinho	13,663	7.8	9.1	coleta	3.2	0.7	17.44	405.57	423.02	552.88	129.87
ASR Oeiras										847.21	1,117.93	270.72
ASR Soure										1,171.95	1,383.33	211.39
Soma RI										2,019.16	2,501.26	482.11

Tab. 147 RI Marajó: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

iv.4.9. RI Metropolitano

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Belém	Belém	1,387,437	1,393,399	1,326.0	0.96	1,250,000	14.03	18.39	19,549,387.97	25,624,607.61	271,037,704.63	13,551,885.23	37,128.45	39,176,492.84
ASR Belém	Ananindeua	471,400	471,980	424.3	0.9	375,000	12.44	19.18	5,871,431.20	9,052,576.40	86,718,652.02	4,335,932.60	11,879.27	13,388,509.00
ASR Belém		1,858,837	1,865,379	1,750.3		1,250,000	14.03	18.39	26,171,267.37	34,304,319.81	357,756,356.65	17,887,817.83	49,007.72	52,192,137.64
Soma AS									34,677,184.01		52,565,001.84			
ASR Benevides	Benevides	36,140	51,651	23.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,240,140.51	2,531,415.51	4,801,560.40	240,078.02	657.75	2,771,493.53
ASR Benevides	Santa Bárbara do Pará	6,823	17,141	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	729,349.55	1,757,809.55	794,875.83	39,743.79	108.89	1,797,553.34
ASR Benevides	Santa Isabel do Pará	51,233	59,466	33.3	0.65	75,000	15.71	34.04	934,210.86	2,024,222.64	6,806,816.38	340,340.82	932.44	2,364,563.46
ASR Benevides		94,196	128,258	60.7		75,000	15.71	34.04	2,014,933.18	4,365,902.32	12,403,252.61	620,162.63	1,699.08	4,986,064.95
Soma AS									6,313,447.70		6,933,610.33			
ASM	Marituba	107,685	108,246	85.1	0.79	125,000	15.11	26.11	1,635,597.06	2,826,303.06	17,388,462.32	869,423.12	2,381.98	3,695,726.18
Cenário 1:	TOTAL com ASR	2,060,717	2,101,883	1,896.0					41,496,525.19					60,873,928.77
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	2,060,717		1896.0					43,816,934.77					63,194,338.35
	Pop. ASR	1,953,032					Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		2,320,409.58	Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		2,320,409.58		
	Pop. ASM + ASPP	107,685					Economia entre cenário 1 e 2 (%)		6	Economia entre cenário 1 e 2 (%)		4		

Tab. 148 RI Metropolitano: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)			Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Belém	Belém	1,387,437	1,393,399	1,326.0	0.96	1,250,000	14.03	18.39	19,549,387.97	25,624,607.61	271,037,704.63	13,551,885.23	37,128.45	39,176,492.84
ASR Belém	Ananindeua	471,400	471,980	424.3	0.9	375,000	12.44	19.18	5,871,431.20	9,052,576.40	86,718,652.02	4,335,932.60	11,879.27	13,388,509.00
ASR Belém		1,858,837	1,865,379	1,750.3		1,250,000	14.03	18.39	26,171,267.37	34,304,319.81	357,756,356.65	17,887,817.83	49,007.72	52,192,137.64
Soma AS									34,677,184.01				52,565,001.84	
ASR Benevides	Benevides	36,140	51,651	23.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,240,140.51	2,531,415.51	4,801,560.40	240,078.02	657.75	2,771,493.53
ASR Benevides	Marituba	107,685	108,246	85.1	0.79	125,000	15.11	26.11	1,635,597.06	2,826,303.06	17,388,462.32	869,423.12	2,381.98	3,695,726.18
ASR Benevides	Santa Bárbara do Pará	6,823	17,141	3.9	0.57	7,500	42.55	102.55	729,349.55	1,757,809.55	794,875.83	39,743.79	108.89	1,797,553.34
ASR Benevides	Santa Isabel do Pará	51,233	59,466	33.3	0.65	75,000	15.71	34.04	934,210.86	2,024,222.64	6,806,816.38	340,340.82	932.44	2,364,563.46
ASR Benevides		201,880	236,504	145.8		375,000	12.44	19.18	2,942,109.76	4,536,146.72	29,791,714.93	1,489,585.75	4,081.06	6,025,732.47
Soma AS									9,139,750.76				10,629,336.51	
Cenário 1:	TOTAL com ASR	2,060,717	2,101,883	1,896.0					38,840,466.53				58,217,870.11	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	2,060,717	1,896.0						43,816,934.77				63,194,338.35	
	Pop. ASR	2,060,717					Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		4,976,468.24		Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)		4,976,468.24	
	Pop. ASM + ASPP	0					Economia entre cenário 1 e 2 (%)		13		Economia entre cenário 1 e 2 (%)		9	

Tab. 149 RI Metropolitano: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

1.3) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final – Opção 3

ASR Belém	corresponde à Opção 2
ASR Marituba	corresponde à Opção 2

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 9 - Metropolitana	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Belém	Belém	1,387,437	1326.0	1547.02	-	0	0.7	0	40,086.90	40,086.90	47,411.79	7,324.88
ASR Belém	Ananindeua	471,400	424.3	494.97	coleta	18.9	0.7	5612.95	13,620.04	19,232.99	15,305.90	-3,927.09
ASR Belém										59,319.90	62,717.69	3,397.79
ASR Benevides	Benevides	36,140	23.5	27.41	-	0	0.7	0	881.35	881.35	1,171.94	290.59
ASR Benevides	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	4.54	coleta	17.6	0.7	47.91	166.38	214.29	407.96	193.67
ASR Benevides	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	38.85	coleta	15.4	0.7	358.99	1,249.42	1,608.41	1,411.35	-197.05
ASR Benevides										2,704.04	2,991.25	287.21
Soma RI										62,023.94	65,708.94	3,685.00

Tab. 150 RI Metropolitano: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2

ASR Belém conforme opção 1												
ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 9 - Metropolitana	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Benevides	Benevides	36,140	23.5	27.41	-	0	0.7	0	841.82	841.82	1,171.94	330.12
ASR Benevides	Marituba	107,685	85.1	99.25	coleta	13.8	0.7	821.78	2,508.32	3,330.11	3,230.67	-99.44
ASR Benevides	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	4.54	coleta	17.6	0.7	47.91	158.92	206.83	407.96	201.13
ASR Benevides	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	38.85	coleta	15.4	0.7	358.99	1,193.38	1,552.37	1,411.35	-141.02
ASR Benevides										4,171.93	4,402.61	230.68
ASR Belém										59,319.90	62,717.69	3,397.79
Soma RI										63,491.82	67,120.30	3,628.47

Tab. 151 RI Metropolitano: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.3) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 3

ASR Belém		conforme opção 1										
ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 9 - Metropolitana	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Marituba	Marituba	107,685	85.1	99.25	-	0	0.7	0	2,508.32	2,508.32	3,230.67	722.35
ASR Marituba	Benevides	36,140	23.5	27.41	coleta	13.8	0.7	226.92	841.82	1,068.74	1,171.94	103.19
ASR Marituba	Santa Bárbara do Pará	6,823	3.9	4.54	coleta	17.6	0.7	47.91	158.92	206.83	407.96	201.13
ASR Marituba	Santa Isabel do Pará	51,233	33.3	38.85	coleta	15.4	0.7	358.99	1,193.38	1,552.37	1,411.35	-141.02
ASR Marituba										3,577.07	4,402.61	825.54
ASR Belém										59,319.90	62,717.69	3,397.79
Soma RI										62,896.96	67,120.30	4,223.33

Tab. 152 RI Metropolitano: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)

iv.4.10. RI Tocantins

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro				
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)		Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)	
	RI 10 - Tocantins	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Abaetetuba	Abaetetuba	103,748	141,100	71.6	0.69	125,000	15.11	26.11	2,132,021.00	3,684,121.00	14,632,132.41	731,606.62	2,004.40	4,415,727.62	
	Barcarena	45,371	99,859	29.5	0.65	35,000	24.01	49.01	2,397,614.59	4,894,089.59	6,028,024.28	301,401.21	825.76	5,195,490.80	
	Igarapé-Miri	32,756	58,077	21.3	0.65	35,000	24.01	49.01	1,394,428.77	2,846,353.77	4,351,995.38	217,599.77	596.16	3,063,953.54	
	Moju	31,453	70,018	20.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,681,132.18	3,431,582.18	4,178,779.15	208,938.96	572.44	3,640,521.14	
ASR Abaetetuba		213,328	369,054	142.8		375,000	12.44	19.18	4,591,031.76	7,078,455.72	29,190,931.21	1,459,546.56	3,998.76	8,538,002.28	
Soma AS										14,856,146.54				16,315,693.10	
ASR Mocajuba	Mocajuba	22,505	26,731	14.6	0.65	35,000	24.01	49.01	641,811.31	1,310,086.31	2,990,014.30	149,500.72	409.59	1,459,587.03	
	Baião	23,194	36,882	15.1	0.65	35,000	24.01	49.01	885,536.82	1,807,586.82	3,081,521.63	154,076.08	422.13	1,961,662.90	
ASR Mocajuba		45,699	63,613	29.7		35,000	24.01	49.01	1,527,348.13	3,117,673.13	6,071,535.93	303,576.80	831.72	3,421,249.93	
Soma AS										3,117,673.13				3,421,249.93	
ASM	Cametá	66,048	120,896	77.3	1.17	75,000	15.71	34.04	1,899,276.16	4,115,299.84	15,795,127.53	789,756.38	2,163.72	4,905,056.22	
ASPP	Acará	15,776	53,569	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	1,897,413.98	3,504,483.98	1,838,059.34	91,902.97	251.79	3,596,386.95	
ASPP	Limoeiro do Ajuru	7,746	25,021	4.4	0.57	7,500	42.55	102.55	1,064,643.55	2,565,903.55	902,500.10	45,125.00	123.63	2,611,028.55	
ASPP	Oeiras do Pará	14,290	28,595	8.1	0.57	15,000	35.42	65.42	1,012,834.90	1,870,684.90	1,664,899.32	83,244.97	228.07	1,953,929.87	
ASM	Tailândia	69,005	79,297	47.6	0.69	75,000	15.71	34.04	1,245,755.87	2,699,269.88	9,732,189.18	486,609.46	1,333.18	3,185,879.34	
ASPP	Curralinho/ RI Marajó	13,663	28,549	7.8	0.57										
Cenário 1:	TOTAL com ASR	445,554	768,594	326.7						24,951,771.00				28,211,533.13	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	445,554		326.7						32,729,461.82				35,989,223.95	
	Pop. ASR	259,026								Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	7,777,690.82			Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	7,777,690.82
	Pop. ASM + ASPP	186,528								Economia entre cenário 1 e 2 (%)	31			Economia entre cenário 1 e 2 (%)	28

Tab. 153 RI Tocantins: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

ASR Abaetetuba	corresponde à Opção 1
ASR Baião	corresponde à Opção 1

1.3) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro					
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)				Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)		
	RI 10 - Tocantins	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR	Abaetetuba	Abaetetuba	103,748	141,100	71.6	0.69	125,000	15.11	26.11	2,132,021.00	3,684,121.00	14,632,132.41	731,606.62	2,004.40	4,415,727.62	
		Barcarena	45,371	99,859	29.5	0.65	35,000	24.01	49.01	2,397,614.59	4,894,089.59	6,028,024.28	301,401.21	825.76	5,195,490.80	
		Igarapé-Miri	32,756	58,077	21.3	0.65	35,000	24.01	49.01	1,394,428.77	2,846,353.77	4,351,995.38	217,599.77	596.16	3,063,953.54	
		Moju	31,453	70,018	20.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,681,132.18	3,431,582.18	4,178,779.15	208,938.96	572.44	3,640,521.14	
ASR	Abaetetuba		213,328	369,054	142.8		375,000	12.44	19.18	4,591,031.76	7,078,455.72	29,190,931.21	1,459,546.56	3,998.76	8,538,002.28	
Soma AS										Soma ASM	14,856,146.54	16,315,693.10				
ASR	Mocajuba	Mocajuba	22,505	26,731	14.6	0.65	35,000	24.01	49.01	641,811.31	1,310,086.31	2,990,014.30	149,500.72	409.59	1,459,587.03	
		Baião	23,194	36,882	15.1	0.65	35,000	24.01	49.01	885,536.82	1,807,586.82	3,081,521.63	154,076.08	422.13	1,961,662.90	
ASR	Mocajuba		45,699	63,613	29.7		35,000	24.01	49.01	1,527,348.13	3,117,673.13	6,071,535.93	303,576.80	831.72	3,421,249.93	
Soma AS										Soma ASM	3,117,673.13	3,421,249.93				
ASR	Oeiras	Oeiras do Pará	14,290	28,595	8.1	0.57	15,000	35.42	65.42	1,012,834.90	1,870,684.90	1,664,899.32	83,244.97	228.07	1,953,929.87	
		Curralinho/RI Marajó	13,663	28,549	7.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,011,205.58	1,867,675.58	1,591,790.55	79,589.53	218.05	1,947,265.11	
ASR	Oeiras		27,953	57,144	15.9		35,000	24.01	49.01	1,372,027.44	2,800,627.44	3,256,689.87	162,834.49	446.12	2,963,461.93	
Soma AS										Soma ASM	3,738,360.48	3,901,194.97				
ASM	Cametá	Cametá	66,048	120,896	77.3	1.17	75,000	15.71	34.04	1,899,276.16	4,115,299.84	15,795,127.53	789,756.38	2,163.72	4,905,056.22	
ASPP	Acará	Acará	15,776	53,569	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	1,897,413.98	3,504,483.98	1,838,059.34	91,902.97	251.79	3,596,386.95	
ASPP	Limoeiro do Ajuru	Limoeiro do Ajuru	7,746	25,021	4.4	0.57	7,500	42.55	102.55	1,064,643.55	2,565,903.55	902,500.10	45,125.00	123.63	2,611,028.55	
ASM	Tailândia	Tailândia	69,005	79,297	47.6	0.69	75,000	15.71	34.04	1,245,755.87	2,699,269.88	9,732,189.18	486,609.46	1,333.18	3,185,879.34	
Cenário 1:	TOTAL com ASR		445,554	768,594	326.7						25,881,713.54				29,221,065.20	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM		445,554		326.7						34,597,137.40				37,936,489.06	
		Pop. ASR	286,979							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	8,715,423.86				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	8,715,423.86
		Pop. ASM + ASPP	158,575							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	34				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	30

Tab. 154 RI Tocantins: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 10 - Tocantins	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Abaetetuba	Abaetetuba	103,748	71.6	83.52	-	0	0.7	0	2,416.28	2,416.28	2,927.26	510.97
ET Barcarena	Barcarena	45,371	29.5	34.41	transfer	52.4	0.27	417.24	1,056.70	1,473.94	1,745.54	271.60
ET Igarapé-Mirim	Igarapé-Miri	32,756	21.3	24.84	transfer	42.9	0.27	246.62	762.89	1,009.52	1,150.42	140.91
	Moju	31,453	20.4	23.85	coleta	25.7	0.7	367.79	732.53	1,100.32	1,216.27	115.95
ASR Abaetetuba										6,000.06	7,039.49	1,039.43
ASR Mocajuba	Mocajuba	22,505	14.6	17.07	-	0	0.7	0	619.91	619.91	687.23	67.32
	Baião	23,194	15.1	17.59	coleta	33.6	0.7	354.59	638.88	993.47	781.36	-212.11
ASR Mocajuba										1,613.38	1,468.60	-144.79
Soma RI										7,613.44	8,508.08	894.64

Tab. 155 RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 – C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 10 - Tocantins	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Abaetetuba conforme opção 1										6,000.06	7,039.49	1,039.43
ASR Baião	Baião	23,194	15.1	17.59	-	0	0.7	0	638.88	638.88	1,468.60	829.71
	Mocajuba	22,505	14.6	17.07	coleta	33.6	0.7	344.06	619.91	963.97	781.36	-182.60
ASR Baião										1,602.85	2,249.96	647.11
Soma RI										7,602.91	9,289.45	1,686.53

Tab. 156 RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.3) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 3

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 10 - Tocantins	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Abaetetuba	conforme opção 1 e 2									6,000.06	7,039.49	1,039.43
ASR Baião	conforme opção 2									1,602.85	2,249.96	647.11
ASR Oeiras	conforme opção 2, RI Marajó									847.21	1,117.93	270.72
Soma RI										8,450.13	10,407.38	1,957.25

Tab. 157 RI Tocantins: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)

iv.4.11. RI Xingú

2.) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final, opção única

EDF	RI 11 - Xingu	População		Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)			Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASM	Altamira	91,584	99,075	141.7	1.55	75,000	15.71	34.04	1,556,468.25	3,372,513.00	28,954,440.70	1,447,722.03	3,966.36	4,820,235.03
ASPP	Anapu	12,291	20,543	7.0	0.57	15,000	35.42	65.42	727,633.06	1,343,923.06	1,432,028.96	71,601.45	196.17	1,415,524.51
ASPP	Brasil Novo	8,624	15,690	4.9	0.57	7,500	42.55	102.55	667,609.50	1,609,009.50	1,004,735.87	50,236.79	137.64	1,659,246.29
ASPP	Medicilândia	11,949	27,328	6.8	0.57	15,000	35.42	65.42	967,957.76	1,787,797.76	1,392,124.97	69,606.25	190.70	1,857,404.01
ASPP	Pacajá	17,184	39,979	9.8	0.57	15,000	35.42	65.42	1,416,056.18	2,615,426.18	2,002,044.35	100,102.22	274.25	2,715,528.40
ASPP	Placas	6,068	23,934	3.5	0.57	7,500	42.55	102.55	1,018,391.70	2,454,431.70	706,912.29	35,345.61	96.84	2,489,777.31
ASPP	Porto de Moz	18,229	33,956	10.4	0.57	15,000	35.42	65.42	1,202,721.52	2,221,401.52	2,123,795.21	106,189.76	290.93	2,327,591.28
ASPP	Senador José Porfírio	8,088	13,045	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	555,064.75	1,337,764.75	942,258.45	47,112.92	129.08	1,384,877.67
ASPP	Uruará	30,538	44,789	19.8	0.65	35,000	24.01	49.01	1,075,383.89	2,195,108.89	4,057,212.25	202,860.61	555.78	2,397,969.50
ASPP	Vitória do Xingu	6,703	13,431	3.8	0.57	7,500	42.55	102.55	571,489.05	1,377,349.05	780,894.87	39,044.74	106.97	1,416,393.79
Soma	TOTAL sem ASR	211,255	331,770	212.3					20,314,725.41					22,484,547.80

Tab. 158 RI Xingú: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção única) (BRENCORP 2012)

iv.4.12. RI Rio Capim

1.1) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)			Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Cap. Poço	Capitão Poço	26,801	51,893	17.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,245,950.93	2,543,275.93	3,560,814.08	178,040.70	487.78	2,721,316.63
ASR Cap. Poço	Garrafão do Norte	10,759	25,034	6.1	0.57	15,000	35.42	65.42	886,704.28	1,637,724.28	1,253,480.45	62,674.02	171.71	1,700,398.30
ASR Cap. Poço	Ourém	9,298	16,311	5.3	0.57	7,500	42.55	102.55	694,033.05	1,672,693.05	1,083,233.13	54,161.66	148.39	1,726,854.71
ASR Cap. Poço		46,858	93,238	28.9		35,000.00	24.01	49.01	2,238,644.38	4,569,594.38	5,897,527.65	294,876.38	807.88	4,864,470.76
Soma ASM									5,853,693.26				Soma ASM 6,148,569.64	
ASR Mãe do Rio	Mãe do Rio	25,478	27,904	16.6	0.65	35,000	24.01	49.01	669,975.04	1,367,575.04	3,385,007.08	169,250.35	463.70	1,536,825.39
ASR Mãe do Rio	Aurora do Pará	10,210	26,546	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	940,259.32	1,736,639.32	1,189,546.68	59,477.33	162.95	1,796,116.65
ASR Mãe do Rio		35,688	54,450	22.4		35,000.00	24.01	49.01	1,307,344.50	2,668,594.50	4,574,553.76	228,727.69	626.65	2,897,322.19
Soma ASM									3,104,214.36				Soma ASM 3,332,942.05	
ASR Concórdia	Concórdia do Pará	18,860	28,216	12.3	0.65	15,000	35.42	65.42	999,410.72	1,845,890.72	2,505,739.60	125,286.98	343.25	1,971,177.70
ASR Concórdia	Acará/ RI Tocantins	15,776	53,569	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	1,897,413.98	3,504,483.98	1,838,059.34	91,902.97	251.79	3,596,386.95
ASR Concórdia		34,636	81,785	21.3		35,000	24.01	49.01	1,963,657.85	4,008,282.85	4,343,798.94	217,189.95	595.04	4,225,472.80
Soma ASM									5,350,374.70				Soma ASM 5,567,564.65	
ASR Bom Jesus	Abel Figueiredo	6,407	6,780	3.7	0.57	7,500	42.55	102.55	288,489.00	695,289.00	746,466.76	37,323.34	102.26	732,612.34
ASR Bom Jesus/ RI Carajás		16,605	22,078	9.5		15,000.00	35.42	65.42	301,743.00	557,313.02	746,466.76	37,323.34	39.46	594,636.36
Soma ASM									695,289.00				Soma ASM 732,612.34	
ASR Castanhal	Irituia	8,155	31,364	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	1,334,538.20	3,216,378.20	950,122.74	47,506.14	130.15	3,263,884.34
ASR Castanhal/ RI Guamá (Opção 2/ RI 6)		273,734	356,219	299.8		375,000.00	12.44	19.18	105,614.48	162,836.47	1,460,250.62	73,012.53	4.77	235,849.00
Soma ASM									3,216,378.20				Soma ASM 3,263,884.34	
AS	Paragominas	87,165	97,819	82.6	0.95	75,000	15.71	34.04	1,536,736.49	3,329,758.76	16,880,659.87	844,032.99	2,312.42	4,173,791.75
ASPP	Bujaru	10,124	25,695	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	910,116.90	1,680,966.90	1,179,497.87	58,974.89	161.58	1,739,941.79
AS	Dom Eliseu	40,645	51,319	26.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,232,169.19	2,515,144.19	5,400,094.70	270,004.74	739.74	2,785,148.93
ASPP	Ipixuna do Pará	15,284	51,309	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,817,364.78	3,356,634.78	1,780,679.15	89,033.96	243.93	3,445,668.74
ASPP	Nova Esperança do Piriá	9,955	20,158	5.7	0.57	7,500	42.55	102.55	857,722.90	2,067,202.90	1,159,837.14	57,991.86	158.88	2,125,194.76
AS	Rondon do Pará	40,830	46,964	26.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,127,605.64	2,301,705.64	5,424,673.80	271,233.69	743.11	2,572,939.33
AS	Tomé-Açu	39,454	56,518	25.6	0.65	35,000	24.01	49.01	1,356,997.18	2,769,947.18	5,241,825.23	262,091.26	718.06	3,032,038.44

AS	Ulianópolis	35,656	43,341	23.2	0.65	35,000	24.01	49.01	1,040,617.41	2,124,142.41	4,737,289.38	236,864.47	648.94	2,361,006.88	
	Bom Jesus/ RI Carajás	10,198	15,298	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42							
	São Miguel/ RI Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01							
Cenário 1:	TOTAL com ASR	686,632	1,000,893	586.2						32,112,123.98				34,458,990.37	
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	279,113		285.3						38,365,452.28				41,281,303.63	
	Pop. ASR	407,520							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	6,253,328.30				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	6,822,313.26
	Pop. ASM + ASPP	125,163							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	19				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	20

Tab. 159 RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 1) (BRENCORP 2012)

2.1) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 1

ET / EDF	RI e Município	Poulação	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3	
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 12 - Rio Capim	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)	
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	
ASR Cap. Poço direto	Capitão Poço	26,801	17.4	20.32	-	0	0.7	0	820.13	820.13	975.54	155.41	
	Garrafão do Norte	10,759	6.1	7.15	coleta	23.8	0.7	102.17	329.22	431.39	462.06	30.68	
	Ourém	9,298	5.3	6.18	coleta	25.9	0.7	96.08	284.51	380.59	440.44	59.86	
ASR Cap. Poço										1,632.10	1,878.05	245.95	
ASR Mãe do Rio direto	Mãe do Rio	25,478	16.6	19.32	-	0	0.7	0	708.35	708.35	759.55	51.20	
	Aurora do Pará	10,210	5.8	6.79	coleta	8.5	0.7	34.63	283.86	318.49	467.66	149.17	
ASR Mãe do Rio										1,026.84	1,227.20	200.36	
ASR Concórdia direto	Concórdia do Pará	18,860	12.3	14.3	-	0	0.7	0	622.99	622.99	695.47	72.47	
	Acará/ RI Tocantins	15,776	9.0	10.49	coleta	29.8	0.7	187.58	521.13	708.71	853.83	145.12	
ASR Concórdia										1,331.70	1,549.30	217.59	
direto	Abel Figueiredo									245.91	230.42	-15.49	
ASR Bom Jesus	Participação Abel Figueiredo – Consórcio regional viável conforme RI 5 – Carajás										245.91	230.42	-15.49
direto até ETR	Irituia									370.3	665.88	295.58	
ASR Castanhal	Participação Irituia – Consórcio regional viável conforme RI 6 – Guamá										370.3	665.88	295.58
Soma RI										4,606.85	5,550.84	943.99	

Tab. 160 RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 1) (BRENCORP 2012)

1.2) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 2 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração	Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)			Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1
ASR Cap. Poço	Capitão Poço	26,801	51,893	17.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,245,950.93	2,543,275.93	3,560,814.08	178,040.70	487.78	2,721,316.63
ASR Cap. Poço	Garrafão do Norte	10,759	25,034	6.1	0.57	15,000	35.42	65.42	886,704.28	1,637,724.28	1,253,480.45	62,674.02	171.71	1,700,398.30
ASR Cap. Poço	Ourém	9,298	16,311	5.3	0.57	7,500	42.55	102.55	694,033.05	1,672,693.05	1,083,233.13	54,161.66	148.39	1,726,854.71
ASR Cap. Poço		46,858	93,238	28.9		35,000.00	24.01	49.01	2,238,644.38	4,569,594.38	5,897,527.65	294,876.38	807.88	4,864,470.76
Soma ASM									5,853,693.26				Soma ASM 6,148,569.64	
ASR Mãe do Rio	Mãe do Rio	25,478	27,904	16.6	0.65	35,000	24.01	49.01	669,975.04	1,367,575.04	3,385,007.08	169,250.35	463.70	1,536,825.39
ASR Mãe do Rio	Aurora do Pará	10,210	26,546	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	940,259.32	1,736,639.32	1,189,546.68	59,477.33	162.95	1,796,116.65
ASR Mãe do Rio	Concórdia do Pará	18,860	28,216	12.3	0.65	15,000	35.42	65.42	999,410.72	1,845,890.72	2,505,739.60	125,286.98	343.25	1,971,177.70
ASR Mãe do Rio	Irituia	8,155	31,364	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	1,334,538.20	3,216,378.20	950,122.74	47,506.14	130.15	3,263,884.34
ASR Mãe do Rio	Acará/ RI Tocantins	15,776	53,569	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	1,897,413.98	3,504,483.98	1,838,059.34	91,902.97	251.79	3,596,386.95
ASR Mãe do Rio		78,479	167,599	48.3		75,000.00	15.71	34.04	2,632,980.29	5,705,069.96	9,868,475.44	493,423.77	1,351.85	6,198,493.73
Soma ASM									11,670,967.26				Soma ASM 12,164,391.03	
ASR Dom Eliseu	Dom Eliseu	40,645	51,319	26.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,232,169.19	2,515,144.19	5,400,094.70	270,004.74	739.74	2,785,148.93
ASR Dom Eliseu	Rondon do Pará	40,830	46,964	26.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,127,605.64	2,301,705.64	5,424,673.80	271,233.69	743.11	2,572,939.33
ASR Dom Eliseu	Ulianópolis	35,656	43,341	23.2	0.65	35,000	24.01	49.01	1,040,617.41	2,124,142.41	4,737,289.38	236,864.47	648.94	2,361,006.88
ASR Dom Eliseu		117,131	141,624	76.1		125,000.00	15.11	26.11	2,139,938.64	3,697,802.64	15,562,057.88	778,102.89	2,131.79	4,475,905.53
Soma ASM									6,940,992.24				Soma ASM 7,719,095.13	
ASR Paragominas	Paragominas	87,165	97,819	82.6	0.95	75,000	15.71	34.04	1,536,736.49	3,329,758.76	16,880,659.87	844,032.99	2,312.42	4,173,791.75
ASR Paragominas	Ipixuna do Pará	15,284	51,309	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,817,364.78	3,356,634.78	1,780,679.15	89,033.96	243.93	3,445,668.74
ASR Paragominas		102,449	149,128	91.3		125,000.00	15.11	26.11	2,253,324.08	3,893,732.08	18,661,339.01	933,066.95	2,556.35	4,826,799.03
Soma ASM									6,686,393.54				Soma ASM 7,619,460.49	
ASR Bom Jesus	Abel Figueiredo	6,407	6,780	3.7	0.57	7,500	42.55	102.55	288,489.00	695,289.00	746,466.76	37,323.34	102.26	732,612.34
ASR Bom Jesus/ RI Carajás		16,605	22,078	9.5		15,000.00	35.42	65.42	301,743.00	557,313.02	746,466.76	37,323.34	39.46	594,636.36

Soma ASM					695,289.00					Soma ASM 732,612.34				
ASPP	Bujaru	10,124	25,695	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	910,116.90	1,680,966.90	1,179,497.87	58,974.89	161.58	1,739,941.79
ASPP	Nova Esperança do Pirá	9,955	20,158	5.7	0.57	7,500	42.55	102.55	857,722.90	2,067,202.90	1,159,837.14	57,991.86	158.88	2,125,194.76
AS	Tomé-Açu	39,454	56,518	25.6	0.65	35,000	24.01	49.01	1,356,997.18	2,769,947.18	5,241,825.23	262,091.26	718.06	3,032,038.44
	Bom Jesus/ RI Carajás	10,198	15,298	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42						
	São Miguel/ RI Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01						
Cenário 1:	TOTAL com ASR	421,054	676,038	291.1					24,941,629.06	27,857,480.41				
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	395,080	198.7					38,365,452.28	41,281,303.63					
	Pop. ASR	361,521						Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	13,423,823.22	Economia entre cenário 1 e 2 (R\$) 13,423,823.22				
	Pop. ASM + ASPP	59,533						Economia entre cenário 1 e 2 (%)	54	Economia entre cenário 1 e 2 (%) 48				

Tab. 161 RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 2) (BRENCORP 2012)

2.2) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 2

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 12 - Rio Capim	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Mãe do Rio direto	Mãe do Rio	25,478	16.6	19.3	-	0	0.7	0	692.59	692.59	759.55	66.96
ETR Concórdia direto	Aurora do Pará	10,210	5.8	6.8	coleta	8.5	0.7	34.63	277.55	312.17	467.66	155.48
direto até ETR	Concórdia do Pará	18,860	12.3	14.3	transfer	46.4	0.27	153.58	512.69	666.27	695.47	29.20
ETR até ASR	Irituia	8,155	4.6	5.4	coleta	43.7	0.7	142.19	221.68	363.88	665.88	302.00
	Acará/ RI Tocantins	15,776	9.0	10.5	coleta	29.8	0.7	187.58	428.86	729.10	853.83	124.73
		15,776	9.0	10.5	transfer	46.4	0.27	112.66				
ASR Mãe do Rio										2,764.00	3,442.38	678.37
ASR Dom Eliseu	Dom Eliseu	40,645	26.4	30.8	-	0	0.7	0	915.51	915.51	1,264.99	349.48
ET Rondon	Rondon do Pará	40,830	26.5	31.0	transfer	86.6	0.27	620.55	919.68	1,540.23	1,234.81	-305.42
ET Ulianópolis	Ulianópolis	35,656	23.2	27.0	transfer	60.9	0.27	381.09	803.14	1,184.24	1,096.58	-87.66
ASR Dom Eliseu										3,639.98	3,596.38	-43.60
ASR Paragominas	Paragominas	87,165	82.6	96.4	-	0	0.7	0	2,628.80	2,628.80	3,229.98	601.18
ASR Paragominas	Ipixuna do Pará	15,284	8.7	10.2	direto	52.9	0.7	322.6	460.94	783.54	821.03	37.50

ASR Paragominas		3412.33	4051.01	638.68
ASR Cap. Poço	Viável conforme opção 1	1,632.10	1,878.05	245.95
ASR Bom Jesus	Participação Abel Figueiredo – Consórcio regional viável conforme RI 5 – Carajás	245.91	230.42	-15.49
Soma RI		11,694.32	13,198.23	1,503.91

Tab. 162 RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 2) (BRENCORP 2012)

1.3) Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (Opção 1 de regionalização; comparação entre cenário 1 - com ASR e cenário 2 - sem ASR)

EDF	Equip de destino final	População		Geração		Geração RSU relativa conf. Faixa populacional (mun polo; pop urbana)	População média da faixa	Custo por habitante		Custo Implantação de Aterro		Custos Operação de Aterro			
		Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	Pop total 2010 (IBGE)	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urbana (mun polo; pop urbana)			Custo de aterro conf. faixa de pop., por hab	Custo de aterro [aterro + equip] por hab	Sem Equipamento	Com Equipamento	Custo de Operação em 20 anos (R\$ 28,00/t)	Custo de Operação por ano	Custo operação/dia (R\$/dia, com 7 dias por semana)	Custo Total (Implantação com equipamento + Operação)
	unidade	hab	hab	t/dia	t/dia*hab	hab	R\$/hab	R\$/hab	R\$/ud	R\$/ud	R\$/20 anos	R\$/ano	R\$/dia	R\$/ano 1	
ASR Cap. Poço	Capitão Poço	26,801	51,893	17.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,245,950.93	2,543,275.93	3,560,814.08	178,040.70	487.78	2,721,316.63	
ASR Cap. Poço	Garrafão do Norte	10,759	25,034	6.1	0.57	15,000	35.42	65.42	886,704.28	1,637,724.28	1,253,480.45	62,674.02	171.71	1,700,398.30	
ASR Cap. Poço	Ourém	9,298	16,311	5.3	0.57	7,500	42.55	102.55	694,033.05	1,672,693.05	1,083,233.13	54,161.66	148.39	1,726,854.71	
ASR Cap. Poço		46,858	93,238	28.9		35,000.00	24.01	49.01	2,238,644.38	4,569,594.38	5,897,527.65	294,876.38	807.88	4,864,470.76	
Soma ASM										5,853,693.26				Soma ASM 6,148,569.64	
ASR Mãe do Rio	Mãe do Rio	25,478	27,904	16.6	0.65	35,000	24.01	49.01	669,975.04	1,367,575.04	3,385,007.08	169,250.35	463.70	1,536,825.39	
ASR Mãe do Rio	Aurora do Pará	10,210	26,546	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	940,259.32	1,736,639.32	1,189,546.68	59,477.33	162.95	1,796,116.65	
ASR Mãe do Rio	Irituia	8,155	31,364	4.6	0.57	7,500	42.55	102.55	1,334,538.20	3,216,378.20	950,122.74	47,506.14	130.15	3,263,884.34	
ASR Mãe do Rio	São Miguel/ RI Guamá	39,855	51,567	25.9	0.65	35,000	24.01	49.01	1,238,123.67	2,527,298.67	5,295,135.30	264,756.77	725.36	2,792,055.44	
ASR Mãe do Rio		83,698	137,381	52.9		75,000.00	15.71	34.04	2,158,255.51	4,676,449.24	10,819,811.80	540,990.59	1,482.17	5,217,439.83	
Soma ASM										8,847,891.23				Soma ASM 9,388,881.82	
ASR Dom Eliseu	Dom Eliseu	40,645	51,319	26.4	0.65	35,000	24.01	49.01	1,232,169.19	2,515,144.19	5,400,094.70	270,004.74	739.74	2,785,148.93	
ASR Dom Eliseu	Ulianópolis	35,656	43,341	23.2	0.65	35,000	24.01	49.01	1,040,617.41	2,124,142.41	4,737,289.38	236,864.47	648.94	2,361,006.88	
ASR Dom Eliseu		76,301	94,660	49.6		75,000.00	15.71	34.04	1,487,108.60	3,222,226.40	10,137,384.08	506,869.20	1,388.68	3,729,095.60	
Soma ASM										4,639,286.60				Soma ASM 5,146,155.80	
ASR Paragominas	Paragominas	87,165	97,819	82.6	0.95	75,000	15.71	34.04	1,536,736.49	3,329,758.76	16,880,659.87	844,032.99	2,312.42	4,173,791.75	
ASR Paragominas	Ipixuna do Pará	15,284	51,309	8.7	0.57	15,000	35.42	65.42	1,817,364.78	3,356,634.78	1,780,679.15	89,033.96	243.93	3,445,668.74	
ASR Paragominas		102,449	149,128	91.3		125,000.00	15.11	26.11	2,253,324.08	3,893,732.08	18,661,339.01	933,066.95	2,556.35	4,826,799.03	

Soma ASM										6,686,393.54			Soma ASM		7,619,460.49	
ASR Tomé Açú	Tomé-Açú	39,454	56,518	25.6	0.65	35,000	24.01	49.01	1,356,997.18	2,769,947.18	5,241,825.23	262,091.26	718.06	3,032,038.44		
ASR Tomé Açú	Concórdia do Pará	18,860	28,216	12.3	0.65	15,000	35.42	65.42	999,410.72	1,845,890.72	2,505,739.60	125,286.98	343.25	1,971,177.70		
ASR Tomé Açú	Acará/ RI Tocantins	15,776	53,569	9.0	0.57	15,000	35.42	65.42	1,897,413.98	3,504,483.98	1,838,059.34	91,902.97	251.79	3,596,386.95		
ASR Tomé Açú		74,090	138,303	46.9		75,000.00	15.71	34.04	2,172,740.13	4,707,834.12	9,585,624.16	479,281.21	1,313.10	5,187,115.33		
Soma ASM										8,120,321.88			Soma ASM		8,599,603.09	
ASR Bom Jesus	Abel Figueiredo	6,407	6,780	3.7	0.57	7,500	42.55	102.55	288,489.00	695,289.00	746,466.76	37,323.34	102.26	732,612.34		
ASR Bom Jesus/ RI Carajás		16,605	22,078	9.5		15,000.00	35.42	65.42	301,743.00	557,313.02	746,466.76	37,323.34	39.46	594,636.36		
Soma ASM										695,289.00			Soma ASM		732,612.34	
ASPP	Bujaru	10,124	25,695	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42	910,116.90	1,680,966.90	1,179,497.87	58,974.89	161.58	1,739,941.79		
ASPP	Nova Esperança do Piriá	9,955	20,158	5.7	0.57	7,500	42.55	102.55	857,722.90	2,067,202.90	1,159,837.14	57,991.86	158.88	2,125,194.76		
AS	Rondon do Pará	40,830	46,964	26.5	0.65	35,000	24.01	49.01	1,127,605.64	2,301,705.64	5,424,673.80	271,233.69	743.11	2,572,939.33		
	Bom Jesus/ RI Carajás	10,198	15,298	5.8	0.57	15,000	35.42	65.42								
Cenário 1:	TOTAL com ASR	460,909	727,605	317.0					27,677,024.68					30,857,632.79		
Cenário 2:	TOTAL sem ASM	395,080		276.3					40,892,750.95					44,073,359.06		
	Pop. ASR	400,000							Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	13,215,726.27				Economia entre cenário 1 e 2 (R\$)	13,215,726.27	
	Pop. ASM + ASPP	60,909							Economia entre cenário 1 e 2 (%)	48				Economia entre cenário 1 e 2 (%)	43	

Tab. 163 RI Rio Capim: Cálculos dos Equipamentos de Destino Final (opção 3) (BRENCORP 2012)

2.3) Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística proposto: Opção 3

ET / EDF	RI e Município	População	Geração RSU		Transporte RSU			C1	C2	C3	C4	C4 - C3
Equip de Transferência / Equip destino final	RI 12 - Rio Capim	Pop urbana com sedes distritais, estimativa 2010	RSU pop urb, por dia (7 dias/sem)	RSU pop urb, por dia (6 dias/sem)	Módulo de transporte	distância	Custo transporte por t e km	Custo transporte (só ida, 6 dias/sem)	Custo proporcional op + imp ASR (6 dias/sem)	Custo transporte + aterro regional (6 dias/sem)	Custo op + imp aterro municipal (6 dias/sem)	Viabilidade individual e do consórcio (6 dias/sem)
	unidade	hab	t/dia	t/dia		km	R\$/t*km	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d	R\$/d
ASR Mãe do Rio direto	Mãe do Rio	25,478	16.6	19.3	-	0	0.7	0	646.18	646.18	759.55	113.36
ETP Irituia	Aurora do Pará	10,210	5.8	6.8	coleta	8.5	0.7	40.4	258.95	299.35	467.66	168.31
ET-ETP Irituia	Irituia	8,155	4.6	5.4	transfer	43.7	0.27	63.99	206.83	270.82	665.88	395.06
ETP Irituia-ASR	São Miguel/ RI Guamá	39,855	25.9	30.2	transfer	20.65	0.27	168.51	1,010.82	1,535.93	1,250.16	-285.77
		39,855	25.9	30.2	transfer	43.7	0.27	356.61				
ASR Mãe do Rio										2,752.28	3,143.24	390.96
ASR Dom Eliseu	Dom Eliseu	40,645	26.4	30.8	-	0	0.7	0	974.87	974.87	1,264.99	290.12
ET Ulianópolis	Ulianópolis	35,656	23.2	27.0	transfer	60.9	0.27	444.61	855.21	1,299.82	1,096.58	-203.25
ASR Dom Eliseu										2,274.69	2,361.57	86.88
ASR Paragominas	Paragominas	87,165	82.6	96.4	-	0	0.7	0	2,628.80	2,628.80	3,229.98	601.18

ET Ipixuna	Ipixuna do Pará	15,284	8.7	10.2	transfer	52.9	0.27	145.17	460.94	606.11	821.03	214.92
ASR Paragominas										3234.9	4051.01	816.1
ASR Tomé Açu	Tomé-Açu	39,454	25.6	29.9	-	0	0.7	0	1,042.66	1,042.66	1,280.42	237.76
ETR Concórdia	Concórdia do Pará	18,860	12.3	14.3	transfer	55.2	0.27	213.16	498.42	711.58	695.47	-16.11
direto até ETR	Acará/ RI Tocantins	15,776	9.0	10.5	coleta	29.8	0.7	218.85	416.93	792.13	853.83	61.70
ETR até ASR		15,776	9.0	10.5	transfer	55.2	0.27	156.36				
ASR Tomé Açu										2546.37	2829.72	283.34
ASR Cap. Poço	Viável conforme opção 1									1,632.10	1,878.05	245.95
ASR Bom Jesus	Participação Abel Figueiredo – Consórcio regional viável conforme RI 5 – Carajás									245.91	230.42	-15.49
Soma RI										7,764.76	8,863.63	1,098.86

Tab. 164 RI Rio Capim: Estimativa de viabilidade econômica do modelo de logística (opção 3) (BRENCORP 2012)

iv.5. Configuração de Equipamentos de Disposição Final por Município e sobreposições entre consórcios existentes de outras finalidades de gestão de RSU em formação

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final						
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
Abaetetuba	141,100	10				4										ASR					
Abel Figueiredo	6,780	12		2	3											ASR					
Acará	53,569	10							6							ASR					
Afuá	35,042	8																ASPP			
Água Azul do Norte	25,057	1												9				ASPP			
Alenquer	52,626	2															ASM				
Almeirim	33,614	2								8								ASPP			
Altamira	99,075	11	1							8					C		ASM				
Anajás	24,759	8																ASPP			
Ananindeua	471,980	9						5					A			ASR					
Anapu	20,543	11	1							8								ASPP			
Augusto Corrêa	40,497	3						5								ASR					
Aurora do Pará	26,546	12						5								ASR					
Aveiro	15,849	4								8								ASPP			
Bagre	23,864	8																ASPP			
Baião	36,882	10				4							B			ASR					
Bannach	3,431	1																ASPP			
Barcarena	99,859	10				4										ASR			ETS		
Belém	1,393,399	9											A			ASR					
Belterra	16,318	2																ASPP			
Benevides	51,651	9											A			ASR					
Bom Jesus do Tocantins	15,298	5		2	3			5								ASR					

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final					
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR
Bonito	13,630	3				5									ASR					
Bragança	113,227	3				5									ASR					
Brasil Novo	15,690	11	1						8				C				ASPP			
Brejo Grande do Araguaia	7,317	5			3										ASR					
Breu Branco	52,493	7						7							ASR					ETI
Breves	92,860	8				5											ASPP			
Bujaru	25,695	12				5											ASPP			
Cachoeira do Arari	20,443	8											D				ASPP			
Cachoeira do Piriá	26,484	3															ASPP			
Cametá	120,896	10			4											ASM				
Canaã dos Carajás	26,716	5													ASR			ETS		
Capanema	63,639	3				5									ASR					
Capitão Poço	51,893	12				5									ASR					
Castanhal	173,149	6													ASR					
Chaves	21,005	8															ASPP			
Colares	11,381	6					6										ASPP			
Conceição do Araguaia	45,557	1													ASR			ETS		
Concórdia do Pará	28,216	12				5	6								ASR				ETR	
Cumaru do Norte	10,466	1															ASPP			
Curionópolis	18,288	5													ASR					ETI
Currálinho	28,549	8													ASR					
Curuá	12,254	2															ASPP			
Curuçá	34,294	6				5									ASR					

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final						
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
Dom Eliseu	51,319	12		2			5									ASR					
Eldorado dos Carajás	31,786	5			3											ASR				ETS	
Faro	8,177	2																ASPP			
Floresta do Araguaia	17,768	1																ASPP			
Garrafão do Norte	25,034	12					5									ASR					
Goianésia do Pará	30,436	7			3				7							ASR				ETS	
Gurupá	29,062	8	1															ASPP			
Igarapé-Açu	35,887	6					5											ASPP			
Igarapé-Miri	58,077	10				4						B				ASR				ETS	
Inhangapi	10,037	6					5									ASR					
Ipixuna do Pará	51,309	12					5									ASR					
Irituia	31,364	12					5									ASR					
Itaituba	97,493	4											8				ASM				
Itupiranga	51,220	7			3				7							ASR				ETS	
Jacareacanga	14,103	4											8					ASPP			
Jacundá	51,360	7			3				7								ASM				
Juruti	47,086	2																ASPP			
Limoeiro do Ajuru	25,021	10				4						B						ASPP			
Mãe do Rio	27,904	12					5									ASR					
Magalhães Barata	8,115	6					5											ASPP			
Marabá	233,669	5														ASR					
Maracanã	28,376	6																ASPP			
Marapanim	26,605	6														ASR					

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final					
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR
Marituba	108,246	9											A			ASR				
Medicilândia	27,328	11	1																ASPP	
Melgaço	24,808	8																	ASPP	
Mocajuba	26,731	10				4										ASR				
Moju	70,018	10							5							ASR				
Monte Alegre	55,462	2																ASM		
Muaná	34,204	8							5										ASPP	
Nova Esperança do Pirá	20,158	12							5										ASPP	
Nova Ipixuna	14,645	7			3						7								ASPP	
Nova Timboteua	13,670	3							5							ASR				
Novo Progresso	25,124	4										8							ASPP	
Novo Repartimento	62,050	7									7	8						ASM		
Óbidos	49,333	2														ASR				
Oeiras do Pará	28,595	10				4							B			ASR				
Oriximiná	62,794	2														ASR				
Ourém	16,311	12							5							ASR				
Ourilândia do Norte	27,359	1														ASR				
Pacajá	39,979	11	1									8							ASPP	
Palestina do Pará	7,475	5			3											ASR				
Paragominas	97,819	12														ASR				
Parauapebas	153,908	5														ASR				
Pau D'Arco	6,033	1														ASR				
Peixe-Boi	7,854	3							5							ASR				

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final					
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR
Piçarra	12,697	5														ASPP				
Placas	23,934	11	1						8							ASPP				
Ponta de Pedras	25,999	8														ASPP				
Portel	52,172	8													ASM					
Porto de Moz	33,956	11	1													ASPP				
Prainha	29,349	2							8							ASPP				
Primavera	10,268	3						5							ASR					
Quatipuru	12,411	3						5								ASPP				
Redenção	75,556	1						5							ASR					
Rio Maria	17,697	1													ASR					
Rondon do Pará	46,964	12		2				5							ASR			ETS		
Rurópolis	40,087	4											8			ASPP				
Salinópolis	37,421	3						5							ASR					
Salvaterra	20,183	8												D	ASR					
Santa Bárbara do Pará	17,141	9						5			A				ASR					
Santa Cruz do Arari	8,155	8														ASPP				
Santa Isabel do Pará	59,466	9						5	6		A				ASR					
Santa Luzia do Pará	19,424	3						5								ASPP				
Santa Maria das Barreiras	17,206	1														ASPP				
Santa Maria do Pará	23,026	6						5							ASR				ETI	
Santana do Araguaia	56,153	1													ASM					
Santarém	294,580	2													ASR					
Santarém Novo	6,141	3						5								ASPP				

Município	População 2010	RI	Consórcios existentes e em formação												Equipamentos para Disposição Final							
			COF									CRS			Aterro Sanitário			Estação de Transferência				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI	
Ulianópolis	43,341	12														ASR				ETS		
Uruará	44,789	11	1							8									ASPP			
Vigia	47,889	6						5								ASR						ETR
Viseu	56,716	3						5								ASR					ETS	
Vitória do Xingu	13,431	11	1							8				C					ASPP			
Xinguara	40,573	1											9			ASR						
SOMA	7,581,051	12	11	4	11	8	46	4	7	18	4	6	4	3	3	50		11	59	12	3	4
																24						

Legenda	
Consórcios existentes de outras finalidades (COF)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consórcio Intermunicipal Belo Monte (CBM), 2. Consórcio Intermunicipal CIDES, 3. Consórcio Intermunicipal de Saúde do Araguaia e Tocantins (CISAT), 4. Consórcio de Desenv. Socioeconômico Intermunicipal (CODESEI), 5. Consórcio Integrado de Municípios Paraense (COIMP), 6. Consórcio Intermunicipal de Saúde do PA-140 (COISPA), 7. Consórcio dos Municípios Paraenses Alagados pelo Rio Tocantins (COMPART), 8. Consórcio dos Municípios Paraenses sob Influência Direta e Indireta do Asfaltamento da BR-163, 9. Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública dos Municípios do Entorno da PA-279
Consórcios de Gestão de Resíduos Sólidos em formação (CRS)	<ol style="list-style-type: none"> A. CRS Metropolitano B. CRS Baixo Tocantins (CIGIRS), C. CRS Belo Monte, D. CRS Marajó

Aterro Sanitário	ASR	Envio para Aterro Sanitário Regional
	ASR	Aterro Sanitário Regional no município
	ASM	Aterro Sanitário Municipal
	ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
Estação de Transferência	ETS	Estação de Transferência Simples
	ETR	Estação de Transferência Regional
	ETI	Estação de Transferência Intermediária

Tab. 165 Sobreposições entre consórcios intermunicipais existentes e em formação, e panorama de equipamentos para disposição final (BRENCORP 2012)