



PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARÁ (PEGIRS)

RELATÓRIO SÍNTESE

JUNHO 2014

VOLUME I

- DIAGNÓSTICO
- PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO
- CAPACITAÇÃO EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS

EQUIPE TÉCNICA

Governo do Estado do Pará

Simão Robison Oliveira Jatene - Governador do Estado

Helenilson Cunha Pontes - Vice-Governador/Secretário Especial de Estado de Gestão - SEGES

Vilmos da Silva Grunvald - Secretário Especial de Estado de Infraestrutura e Logística para o Desenvolvimento Sustentável - SEINFRA

José Alberto da Silva Colares - Secretário de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará - SEMA

Luciano Lopes Dias - Secretário de Estado de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano-SEIDURB

Maria Adelina Guglioti Braglia - Presidente do Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará-IDESP

EQUIPE TÉCNICA - GRUPO DE TRABALHO / PEGIRS/PARÁ

Verônica Jussara Costa Bittencourt - SEMA/PA e Coordenadora do GT- PEGIRS

Luciene Mota de Leão Chaves - SEMA/PA

Francisco de Assis Rodrigues Pacheco - SEIDURB

Maria Cláudia Demétrio Gaia - SEIDURB

Sabrina Forte e Silva Gonçalves - IDESP

Marta Helenise Maia Amorim - IDESP

BRENCORP

Paulo Gonçalves dos Santos Filho | Coordenação Geral

Thilo Schmidt | Coordenação Técnica

Guilherme Novaes de Andrada | Assessoria Jurídica

Yuri Notaro | Sistema de Informações

Neydson Maccarty | Preparação de Mapas e Geoprocessamento

Kleybiana Dantas da Rocha | Coordenação Administrativa

Laudiceia Nascimento Oliveira | Coordenação Administrativa

Aniérica Almeida | Suporte técnico, levantamentos e pesquisa de campo

Paulo Maurício Pinho | Suporte técnico, levantamentos e pesquisa de campo

Sérgio Albuquerque | Suporte técnico, levantamentos e pesquisa de campo

GLOSSÁRIO

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AC – Aterro Controlado
ADEPARA – Agência de Defesa Agropecuária do Pará
AHIMOR - Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental
AMAM – Associação dos Municípios do Arquipélago de Marajó
AMAT - Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins
AMUCAN – Associação dos Municípios da Calha Norte
AMUNEP - Associação dos Municípios do Nordeste Paraense
AMUT – Associação dos Municípios Rodoviários da Transamazônica/Santarém/Cuiabá
ARCON – Agência de Regulação e Controle
AS – Aterro Sanitário
ASM – Aterro Sanitário Municipal
ASPP – Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ASR – Aterro Sanitário Regional
ATT – Área de Triagem e Transbordo
CODESEI - Consórcio de Desenvolvimento Socioeconômico Intermunicipal
COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente
COIMP - Consórcio Integrado de Municípios Paraense
CPH – Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará
CPRM - Serviço Geológico do Brasil
CRS – Consórcios em Resíduos Sólidos
CTR – Central de Tratamento de Resíduos
FAMEP - Federação das Associações Municipais do Estado do Pará
FLIC – Fórum Lixo e Cidadania
GTEA – Grupo de Trabalho de Educação Ambiental
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDESP – Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ITERPA - Instituto de Terras do Pará
LP – Licença Prévia
LU – Limpeza Urbana
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário
MPPA – Ministério Público do Pará
MSR – Material Seco Reciclável
OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde
PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PMB – Prefeitura Municipal de Belém
PNGATI – Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Áreas Indígenas
PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos
RI – Região de Integração
RCD – Resíduos Construção e Demolição
RSC – Resíduos Sólidos da Construção
RSI – Resíduos Sólidos Industriais
RSS – Resíduos Sólidos de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAGRI - Secretaria de Estado de Agricultura
SEAS – Secretaria de Estado de Ação Social
SEIDURB – Secretaria de Estado de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano
SEMA – Secretaria de Estado e Meio Ambiente
SEMINF – Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEOVI – Secretaria de Obras, Viação e Infraestrutura
SEOB – Secretaria Municipal de Obras e Serviços urbanos
SEPLAN – Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenadoria Geral
SEPOF – Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças
TAC – Termo de Ajuste de Conduta
TLP – Taxa de Limpeza Pública
UCO – Unidade de Compostagem
UTR – Unidade de Tratamento de Resíduos

Sumário

BLOCO 1 - DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARÁ	12
1. PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	12
2. OBJETIVO E METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO	17
2.1 Metodologia para caracterização dos sistemas de gestão de RSU nas Regiões de Integração e nos Municípios Polo	18
2.2 Metodologia para cálculo de estimativas para geração e coleta de RSU	19
3. ASPECTOS FÍSICO-TERRITORIAIS	24
3.1 Caracterização territorial do Estado do Pará	24
4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR REGIÃO METROPOLITANA E POR MUNICÍPIO POLO	25
4.1 Panorama da geração de RSU nas Regiões de Integração	25
4.2 Descrição dos Sistemas de Gestão de RSU nos municípios polo	27
4.2.1 Região de Integração 1 - Araguaia, Município Polo: Redenção	28
4.2.1.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	28
4.2.1.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo	30
4.2.2 Região de Integração 2 - Baixo Amazonas, Município Polo: Santarém	36
4.2.2.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	36
4.2.2.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo	38
4.2.3 Região de Integração 3 - Rio Caeté, Município Polo: Bragança	43
4.2.3.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	43
4.2.3.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo	45
4.2.4 Região de Integração 4 - Tapajós, Município Polo: Itaituba	52
4.2.4.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	52
4.2.4.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo	54
4.2.5 Região de Integração 5 –Carajás, Município Polo: Marabá	59
4.2.5.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	59

4.2.5.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo.....	61
4.2.6	Região de Integração 6 - Guamá, Município Polo: Castanhal	67
4.2.6.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	67
4.2.6.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo.....	69
4.2.7	Região de Integração 7 - Lago de Tucuruí, Município Polo: Tucuruí.....	75
4.2.7.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	75
4.2.7.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo.....	77
4.2.8	Região de Integração 8 - Marajó, Município Polo: Breves.....	82
4.2.8.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	82
4.2.8.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo.....	84
4.2.9	Região de Integração 9 - Metropolitana, Município Polo: Belém.....	89
4.2.9.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	89
4.2.9.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo.....	91
4.2.10	Região de Integração 10 - Tocantins, Município Polo: Cametá.....	101
4.2.10.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	101
4.2.10.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo	103
4.2.11	Região de Integração 11 - Xingu, Município Polo: Altamira	109
4.2.11.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	109
4.2.11.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo	111
4.2.12	Região de Integração 12 - Rio Capim, Município Polo: Paragominas	118
4.2.12.1	Panorama da gestão de RSU na Região de Integração	118
4.2.12.2	Panorama da gestão de RSU no Município Polo	120
5.	CONCLUSÕES.....	127
5.1	Saúde Pública e tópicos de coleta	128
5.1.1	Coleta e tratamento de resíduos especiais	129
5.2	Meio Ambiente e tópicos de disposição final	131

5.3	Recursos Naturais e tópicos de 3R	132
5.4	Inclusividade social, dos usuários e dos fornecedores de serviços	133
5.5.	Instituições, políticas e organização pública do setor.....	134
5.6	Viabilidade e sustentabilidade financeira.....	139
BLOCO 2 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO.....		141
6.	METODOLOGIA E CENÁRIOS DE AGRUPAMENTO DOS MUNICÍPIOS	141
6.1.	Escopos de agrupamentos municipais e cenários de regionalização	141
6.1.1.	Agrupamentos municipais microrregionais de operação - abrangência temática.....	141
6.1.2.	Agrupamentos municipais regionais de gestão - abrangência temática	142
6.2.	Metodologia de elaboração para a regionalização.....	143
6.2.1.	Análise das Regiões de Integração	144
6.2.2.	Análise de consórcios existentes de outras finalidades	145
6.2.3.	Análise de consórcios de gestão de resíduos sólidos em formação.....	145
6.2.4.	Agrupamentos municipais para disposição final regional	149
6.2.5.	Fatores transversais relevantes para cenários de regionalização.....	149
6.3.	Cenários de regionalização e suas características	151
7.	CRITÉRIOS TÉCNICOS E BASE DE CÁLCULOS	153
7.1.	Abrangência dos Resíduos Sólidos Urbanos e a questão dos distritos municipais... 153	
7.2.	Infraestrutura para disposição final	154
7.2.1.	Aterros Sanitários	154
7.2.2.	Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP).....	158
7.2.3.	Estações de Transferência	161
7.3.	Equipamentos de tratamento de resíduos	163
8.	RESULTADOS DOS CENÁRIOS DE REGIONALIZAÇÃO.....	166
8.1.	Cenário 1 - Agrupamento por critérios de logística	166
8.1.1.	Apresentação das configurações por Região de Integração.....	167

8.1.1.1. Região de Integração 1 – Araguaia.....	168
8.1.1.2. Região de Integração 2 - Baixo Amazonas.....	171
8.1.1.3. Região de Integração 3 – Rio Caeté.....	174
8.1.1.4. Região de Integração 4 – Tapajós	177
8.1.1.5. Região de Integração 5 – Carajás.....	180
8.1.1.6. Região de Integração 6 – Guamá	183
8.1.1.7. Região de Integração 7 – Lago de Tucuruí.....	186
8.1.1.8. Região de Integração 8 – Marajó	189
8.1.1.9. Região de Integração 9 – Metropolitana	192
8.1.1.10. Região de Integração 10 – Tocantins.....	195
8.1.1.11. Região de Integração 11 – Xingu.....	198
8.1.1.12. Região de Integração 12 – Rio Capim	201
8.1.2. Resultados no âmbito do Estado	203
8.1.2.1. Panorama territorial no âmbito do Estado.....	203
8.1.2.2. Panorama quantitativo no âmbito do Estado.....	207
8.1.2.3. Panorama financeiro no âmbito do Estado	209
8.1.2.4. Consolidação do cenário 1 no âmbito do Estado.....	211
8.2. Cenário 2 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação	213
8.3. Cenário 3 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação e consórcios de outras finalidades existentes.....	222
8.4. Cenário 4 - Agrupamento por critérios de logística, incluindo consórcios de resíduos em processo de formação, consórcios de outras finalidades e municípios isolados	235
9. COMPARATIVO ENTRE OS CENÁRIOS E CONCLUSÕES.....	242
BLOCO 3 - CAPACITAÇÃO DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS	246
10. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	246
11.DIREITO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	249
11.1. Da Judicialização dos Conceitos ao sistema de responsabilidades.	249

11.2. Dos Consórcios Públicos.	251
11.3. Das questões periféricas – Política Nacional de Saneamento Básico, Política Nacional de Mudanças Climáticas.	252
12. CONCLUSÃO	253
13. BIBLIOGRAFIA.....	254

Apresentação

Este documento constitui o **Volume I do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará**, desenvolvido a partir de convênio de cooperação firmado entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e o Ministério do Meio Ambiente e Recursos Renováveis, cuja elaboração se deu tendo em vista atender às diretrizes e orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme estabelecido na Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010.

O processo de elaboração do Plano se deu com base em trabalho integrado desenvolvido pela Secretaria de Estado de Ambiente do Pará (SEMA), pela Secretaria de Estado de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (SEIDURB) e o Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Estado do Pará (IDESP) órgão vinculado à Secretaria Estadual de Planejamento, as quais contaram com o suporte técnico de consultoria especializada, especialmente contratada tendo em vista atender aos requisitos técnicos estabelecidos em conjunto, com equipes técnicas do Ministério do Meio Ambiente e Recursos Renováveis.

Ao longo da evolução dos trabalhos, foram procedidos levantamentos e pesquisas de dados primários e secundários, o que contou com a contribuição e cooperação das diversas outras Secretarias do Governo do Estado do Pará, de órgãos de classe, de entidades federais com atuação no Estado, tendo contado com a participação ativa das cento e quarenta e quatro municipalidades 144, representadas em Encontros de Consulta e Validação, realizados em municípios polo das Regiões de Integração, tendo culminado com a sua apresentação a diversas entidades representativas da sociedade civil, no Fórum Estadual do Meio Ambiente.

Três Blocos compõem este Volume, conforme a seguir descrito:

No Bloco 1, constam os resultados e análises que compõem o **Diagnóstico da situação dos Resíduos Sólidos no Estado**, no qual foram enfocados, no âmbito de cada Região de Integração o que se constituiu no critério original de aglutinação dos municípios e também para cada município integrante individualmente, aspectos diversos a exemplo das dimensões econômicas, populacional, indicadores sociais, de infraestrutura e logística, questões envolvendo a operação dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos nos variados municípios como a coleta, o transporte, a destinação final, a responsabilidade pela execução de cada módulo dos serviços, o pessoal operacional e administrativo envolvido, os aspectos econômico – financeiros concernentes à cobrança e cobertura dos custos, até as questões de cunho jurídico- normativas.

No Bloco 2, apresentam-se os resultados da **Proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos do Estado do Pará**, trabalho voltado para a proposição de um novo arranjo de composição e articulação entre os municípios paraenses, tendo em vista o compartilhamento e racionalização dos recursos aplicados, segundo critérios diversos como proximidade, condições de acesso e logística entre municípios, histórico de cooperação e áreas potenciais de complementaridade.

Finalmente, no Bloco 3, denominado **Capacitação dos Consórcios Públicos**, apresenta-se um resumo do trabalho de capacitação de equipes do Governo do Estado do Pará e das municipalidades, desenvolvido pela consultoria contratada para apoio na elaboração do Plano, tendo em vista a instrumentalização dos quadros técnicos dos mesmos, para a implementação de Consórcios Públicos Intermunicipais, incorporando as diversas vantagens e incentivos contidos na Lei Federal 11.107 que regula a matéria.

BLOCO 1 - DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO PARÁ

1. PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Brasil dispõe hoje de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos moderna e ainda relativamente nova, sancionada e regulamentada em 2010 (Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos/PNRS, nº. 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador nº 7.404 de 2010). Entre as suas principais determinantes, a PNRS incentiva os municípios para uma gestão regionalizada dos seus resíduos sólidos urbanos, através de consórcios intermunicipais de gestão de resíduos. O instrumento de incentivo é a priorização no acesso aos recursos da União.

A PNRS combina elementos da gestão de recursos naturais com a inclusão da responsabilidade social na gestão dos resíduos. Introduz a integração setorial e definição dos tipos de resíduos para a responsabilidade estendida do produtor, ainda de forma tímida através de um conceito mais amplo de responsabilidade compartilhada (logística reversa através de acordos setoriais). Hierarquiza a forma de manejo e tratamento com diferenciação em resíduo e rejeito, valorizando a recuperação dos materiais recicláveis, com a priorização de programas de coleta seletiva e inclusão de cooperativas de catadores de materiais recicláveis na gestão dos resíduos municipais e nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Desta forma, inclui aspectos sociais na gestão dos resíduos sólidos, especificamente na recuperação de materiais reaproveitáveis, favorecendo de certo modo a o processo tecnológico (a partir de processos manuais ao invés dos mecanizados) e o organizacional (a partir de cooperativas de catadores de materiais recicláveis) deste ciclo.

Com relação aos rejeitos, exige disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários, observando as normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, bem como minimizar os impactos ambientais adversos.

A política em questão, também introduz a fixação e o monitoramento de metas para reciclagem, associada à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais recicláveis, eliminação de lixões no âmbito dos planos de gestão de resíduos, sendo que os Planos Nacional, Estaduais e Municipais de Resíduos Sólidos deverão estabelecer metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, tendo em vista reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. Os planos Nacional e os Estaduais deverão definir ainda metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos e para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (SCHMIDT, 2013). Outras importantes leis nacionais a serem observadas na gestão dos resíduos sólidos são: Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005).

- **Planos de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Os planos de resíduos sólidos constam entre os instrumentos da PNRS, sendo estes (Art. 14):

- I O Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- II Os planos estaduais de resíduos sólidos;
- III Os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos das regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;
- IV Os planos intermunicipais de resíduos sólidos;
- V Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;
- VI Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Em relação aos planos, é necessário diferenciar entre os **planos de gestão** e de **gerenciamento**, já que os termos “Plano de gestão” e “Plano de gerenciamento” de resíduos sólidos são muitas vezes empregados nos mesmos contextos, sendo portanto utilizados como sinônimos erroneamente. Os termos “Gestão” e “Gerenciamento” se distinguem da seguinte forma (PFEIFFER, 2005; SEAS, 2009).

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, à diferença da gestão.

A PNRS diferencia estes dois conceitos nas suas definições iniciais (Art. 3.)¹. 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 conforme a figura 1.

¹ 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 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.

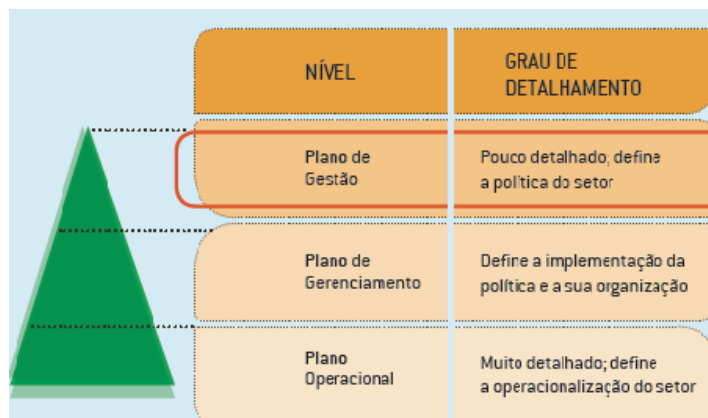


Fig.1. Ordenação dos instrumentos de planejamento (SCHMIDT, 2006).

Para o entendimento deste diagnóstico 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 de implementação de políticas.

Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

O diagnóstico é um insumo fundamental para um Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos em conformidade com a PNRS. Citamos a seguir os artigos 16 e 17 da PNRS que definem a sua aplicação e o seu conteúdo mínimo respectivamente, também exigido pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro 2010, que regula a PNRS.

Os relevantes parágrafos da PNRS são citados no Box a seguir.

“Art. 16. A elaboração do plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso aos 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”.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º 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.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º 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. 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 terá como conteúdo mínimo:

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

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades da gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final dos rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve 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”

Box 1. Artigos 16 e 17 da PNRS, relevantes para os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos.

Conforme decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro 2010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os planos estaduais de resíduos sólidos devem **abranger todo o território do respectivo Estado** (Art. 48).

Além dos planos estaduais, os Estados poderão elaborar **planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas**, desde que assegurada a participação de todos os municípios que integram a respectiva microrregião, região metropolitana ou aglomeração urbana (Art. 49 do decreto, correspondendo ao §1º do Art. 17 da PNRS).

O decreto nº. 7404 de 2010 define ainda a **relação entre os Planos de Resíduos Sólidos e dos Planos de Saneamento Básico**, no que tange ao componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, se referindo no artigo 54 especificamente aos Planos Nacional de Resíduos Sólidos e municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

2. OBJETIVO E METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

O relatório do Diagnóstico consolidado do PGIRS-PA teve por objetivo, retratar a situação atual dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Pará nas 12 Regiões de Integração.

A metodologia adotada para o desenvolvimento do diagnóstico se fundamenta, por um lado, nas diretrizes e requisitos contidos no Termo de Referência que orientou a contratação deste diagnóstico, e aos levantamentos realizados no Estado do Pará de dados primários e secundários.

Para o levantamento dos dados primários e secundários, foram contatadas instituições ao nível Federal, Estadual e Municipal conforme a seguir explicitadas:

Ao nível do Governo Federal

Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) – Superintendência Belém, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental (AHIMOR), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Ao nível do Governo do Estado

Secretaria de Estado e Meio Ambiente (SEMA), Secretaria de Integração e Desenvolvimento Urbano (SEIDURB), Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP), Secretaria de Ação Social (SEAS), Secretaria de Estado de Transportes do Pará (SETRAN-PA), Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará (CPH), Agência de Regulação e Controle (ARCON), Agência de Defesa Agropecuária (ADEPARÁ), Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI) e Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças (SEPOF), Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PARÁ) e Instituto de Terras do Pará (ITERPA).

Ao nível Municipal

Os 12 municípios polo das regiões de integração: Belém (RI Metropolitana), Castanhal (RI Guamá), Bragança (RI Rio Caeté), Breves (RI Marajó), Cametá (RI Tocantins), Tucuruí (RI Lago de Tucuruí), Marabá (RI Carajás), Santarém (RI Baixo Amazonas), Paragominas (RI Rio Capim), Redenção (RI Araguaia), Itaituba (RI Tapajós) e Altamira (RI Xingu).

Entre os meses de agosto e setembro de 2012, foram aplicados questionários padrão, e feitas entrevistas com o setor responsável para cada gestão de resíduos sólidos. Adicionalmente, foram feitos levantamentos de dados em campo, principalmente em relação ao local da disposição final dos resíduos sólidos municipais, galpões de triagem e cooperativas de catadores.

Os levantamentos a nível municipal, foram completados por entrevistas e informações da Federação das Associações Municipais do Estado do Pará (FAMEP), bem como de diversos consórcios intermunicipais. Nos demais municípios do Estado, foram realizados levantamentos de dados secundários em diversas fontes (segmentos do próprio governo estadual, além de organizações privadas, entidades de classe e órgãos federais em setores variados).

Foram ainda contatados os consórcios/associações municipais, Associação dos Municípios do Arquipélago do Marajó (AMAM), Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins (AMAT), Associação dos Municípios da Calha Norte (AMUCAN), Associação dos Municípios do Nordeste Paraense (AMUNEP) e Associação dos Municípios Rodovias da Transamazônica Santarém/Cuiabá (AMUT).

Os dados levantados foram finalizados por dados estatísticos do IBGE e informações contidas na literatura nacional e internacional.

2.1 Metodologia para caracterização dos sistemas de gestão de RSU nas Regiões de Integração e nos Municípios Polo

O capítulo 4 trata da gestão de resíduos sólidos nas regiões de integração (RI) e nos referidos municípios polo.

A apresentação segue critérios que, na maioria, são contemplados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, seja como item obrigatório (Aterro Sanitário, disposição final adequada) ou condicionante para acesso priorizado a recursos federais (Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU, Coleta Seletiva, inclusão de cooperativas de catadores de materiais recicláveis na gestão dos RSU):

- **Geração de RSU:**

Estimou-se a geração relativa de RSU, por habitante e dia, e a geração total, em toneladas por semana, para o município polo de cada RI, com base nos dados levantados nestes municípios (2012).

Para os demais municípios das Regiões de Integração, foi aplicada a geração relativa em função do tamanho do município, conforme dados do Ministério das Cidades (2003).

A partir disso, permitiu-se realizar as estimativas para a geração total da RI.

- **Coleta:**

Foram apresentadas estimativas para RSU coletadas nos municípios polo, com base nos dados primários levantados, para os demais municípios foi realizada a estimativa a partir do índice de taxa de cobertura da ABRELPE (2012) para o Estado do Pará.

- **Destino final:**

Foi realizada a caracterização e classificação em: lixão a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário. Também foram identificadas a localização, interpretação das rotinas de operação, presença de catadores e situação de licenciamento ambiental conforme informações obtidas nas administrações municipais e na SEMA Pará.

- **Projeto de Aterro Sanitário:**

No caso do destino final inadequado no município polo, verificou-se a situação de um projeto de aterro sanitário, seja na fase do projeto, licenciamento ou implantação.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis:**

Verificou-se a existência da coleta seletiva e galpões de triagem no município polo, seja na fase do projeto ou implantação.

- **Catadores:**

Em relação ao município polo, foram apresentadas as estimativas ou censos de catadores no lixão e/ou de rua, existência de associação ou cooperativa de catadores, seja na fase do projeto ou implantação.

- **Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU:**

Verificou-se a existência de um PGIRSU no município polo e em qual fase de elaboração se encontra.

- **Sustentabilidade financeira:**

Verificou-se a existência de sistema de cobrança no município polo relativo aos serviços de coleta e destino final de RSU, bem como dados financeiros fornecidos de arrecadação e custos do setor.

2.2 Metodologia para cálculo de estimativas para geração e coleta de RSU

No capítulo 4.2 serão apresentados os cálculos das estimativas de geração de resíduos sólidos urbanos, para população urbana e total, e as quantidades de RSU coletadas, sendo estes dados calculados conforme metodologia a seguir.

- Geração de RSU da população urbana e a questão dos distritos municipais

Para o cálculo desta estimativa, foi necessário quantificar primeiramente a população urbana. No diagnóstico preliminar, apresentado anteriormente, calculou-se as estimativas para os RSU inicialmente em relação direta à população urbana e a população total, conforme especificada pelo IBGE, censo de 2010.

Com intuito de uma maior aproximação das estimativas deste diagnóstico, foi levado em consideração, que o Pará se destaca no âmbito Nacional, como um dos três Estados

brasileiros com a maior percentagem de população rural. A comparação é ilustrada na figura 2, com base no censo de 2010 - IBGE.

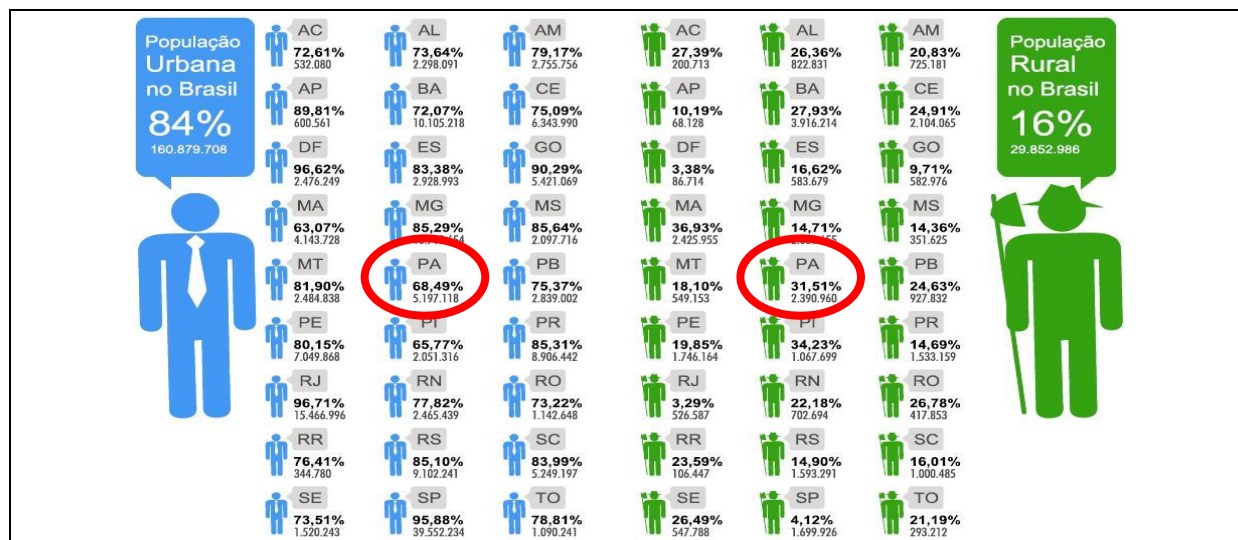


Fig. 2:População urbana e rural no Brasil e nos estados, pelo censo 2010 (IBGE 2010, gráfico: <http://noticias.uol.com.br/censo-2010/populacao-urbana-e-rural>; adaptado).

Se esta população considerada como “rural” - correspondente a 2.390.960 pessoas, ou seja, 31,51 % da população do Estado - geram resíduos rurais, porém, se uma parte destes resíduos se enquadram nos resíduos sólidos urbanos, esses podem ser inclusos em sistemas de gestão de RSU.

E qual percentual seria esta parte? Esta pergunta nos remete primeiramente ao nível administrativo dos **distritos municipais**.

Segundo GIRARDI (2013), o IBGE utiliza oito classes de localização da área do domicílio nos censos para contabilizar a população rural e urbana. 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.”

Conforme IBGE, a "população rural" engloba ainda as seguintes situações, podendo estas também apresentar características urbanas (GIRARDI, 2013).

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.*

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.*

Podemos concluir então que uma parte da população rural em questão vive com padrões de abastecimento e consumo comparáveis a aquelas nas sedes municipais, portanto **gerando resíduos com características de RSU**. A princípio, onde há abastecimento para o 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 a seguinte pergunta:

- Como estimar a quantidade de RSU gerada pela população urbana, incluindo a parte da população rural cujos resíduos possam ser incluídos no sistema de gestão de RSU?

Não foi possível obter informações necessárias do valor considerado como RSU, gerado pela população rural, a fim de quantificar com maior exatidão a sua inclusão no estudo de regionalização. Porém, partindo da população urbana, conforme 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 excede a população total. Partindo deste pressuposto, mesmo nos casos mais urbanizados, em que há uma certa parcela de população rural ou de difícil acesso, a população total não deveria ser considerada como critério de corte. Por isso, aplicamos para estes a média aritmética entre população urbana e total². Na maioria dos municípios no entanto, o acréscimo de 25% da população urbana não excedeu a média entre população urbana e total, em muitos casos chegando nem à metade deste valor.

² Exemplo de cálculo Belém: pop urbana IBGE = 1.380 mil. População urbana IBGE + 25% = 1.730 mil. População total IBGE = 1.390 mil. Com critério de corte: pop urbana estimada = 1.385 mil.

- Tratamento dos dados nas tabelas

Nas tabelas intituladas “*Estimativa de geração e coleta de RSU para população urbana e sedes de distritos, RI ...*”, a **população considerada como urbana** - representando a população urbana das sedes municipais e distritais - é apresentada na coluna “P3”, correspondendo ao menor valor entre as colunas “P1” e “P2”.

Os dados levantados para a geração relativa de RSU nos municípios polo, apresentam uma considerável variação de 400%. Esta situação não permite a extrapolação dos dados levantados para os demais municípios das referidas RI, além do fato que estes apresentam outras faixas populacionais. Desta forma, recorre-se a dados secundários, aplicando a seguinte metodologia:

Foram utilizados valores demográficos para estimar a geração relativa, dependendo da faixa populacional. Um estudo que correlaciona à faixa da população com a geração total e relativa de RSU é a “Avaliação Regional dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Municipais”, Informe analítico da situação da gestão municipal de resíduos sólidos no Brasil, publicado pelo Ministério das Cidades e pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) em 2003, conforme tabela a seguir.

Faixa populacional do município	Resíduos domiciliares (kg/hab./dia)	Resíduos públicos (kg/hab./dia)	Total (kg/hab./dia)
< 15 mil	0,41	0,16	0,57
De 15 a 50mil	0,48	0,17	0,65
De 50 a 100mil	0,55	0,14	0,69
De 100 a 200 mil	0,65	0,14	0,79
De 200 a 500mil	0,75	0,15	0,9
De 500mil a 1 milhão	0,91	0,21	1,12
Mais de 1 milhão	1,04	0,35	1,39

Tab. 1 Geração de resíduos per capita por porte populacional (Ministério das Cidades; OPAS, 2003).

Com estes dados foi possível calcular uma estimativa para a **geração relativa** (coluna “G1”) e **geração total dos RSU** (coluna “G2”), em relação à população urbana estimada (coluna “P3”) dos municípios de cada RI.

Nos casos dos municípios polo das RIs, foram aplicados os números da geração dos resíduos informados na pesquisa de campo.

Para calcular as quantidades de **RSU coletadas** (coluna “C2”) e **não coletadas** (coluna “C3”) aplicou-se a este valor da geração total a taxa de cobertura de serviços de coleta regular para o Estado do Pará, conforme “Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011” (ABRELPE, 2012), que é de 80,29% (coluna “C1”).

No que refere-se aos resíduos totais gerados, incluindo a população rural (**população total do município**), foram calculados estimativas para geração relativa e geração total. Nas tabelas intituladas “*Cálculos de geração de RSU para população total, RI ...*”, estimativas de cenários de coleta não são aplicados, por apresentarem margens de erro demasiadamente altas. Novamente aplicou-se o valor de geração relativa, conforme tabela anteriormente

apresentada (Ministério das Cidades, OPAS, 2003), deste vez em relação à população total. Portanto, em alguns casos a geração relativa pode diferenciar dos valores das tabelas *“Estimativa de geração e coleta de RSU para população urbana e sedes de distritos, RI ...”*, por se referir a um maior universo de habitantes.

- **Avaliação da qualidade dos dados**

Considerando a disponibilidade atual dos dados, foi possível mostrar neste diagnóstico uma aproximação da realidade da geração e coleta de resíduos sólidos urbanos e, bem como dos resíduos sólidos rurais, e a partir disso, chegar a estimativas que permitam a formulação de políticas e metas.

Todavia, é importante salientar que as informações contidas nesse diagnóstico tratam-se de estimativas.

3. ASPECTOS FÍSICO-TERRITORIAIS

3.1 Caracterização territorial do Estado do Pará

O Estado do Pará é o segundo maior Estado federativo do Brasil, chegando a ocupar aproximadamente 15% do território nacional, encontra-se situado internamente na macrorregião Norte, englobando uma região geográfica heterogênea de 1.247.690 km² (SEIR, 2010).

A sua população é de 7.588.078 habitantes (IBGE, 2010), sendo 5.197.118 urbano (68%) e 2.390.960 rural (32%), distribuídas em 12 regiões de integração com um total de 144 municípios³. A subdivisão do Estado do Pará em doze Regiões de Integração, foi realizada a partir do decreto estadual nº. 1.066, de 19 de junho de 2008, sendo de objetivo para a formulação e implementação de políticas públicas multi-setoriais.

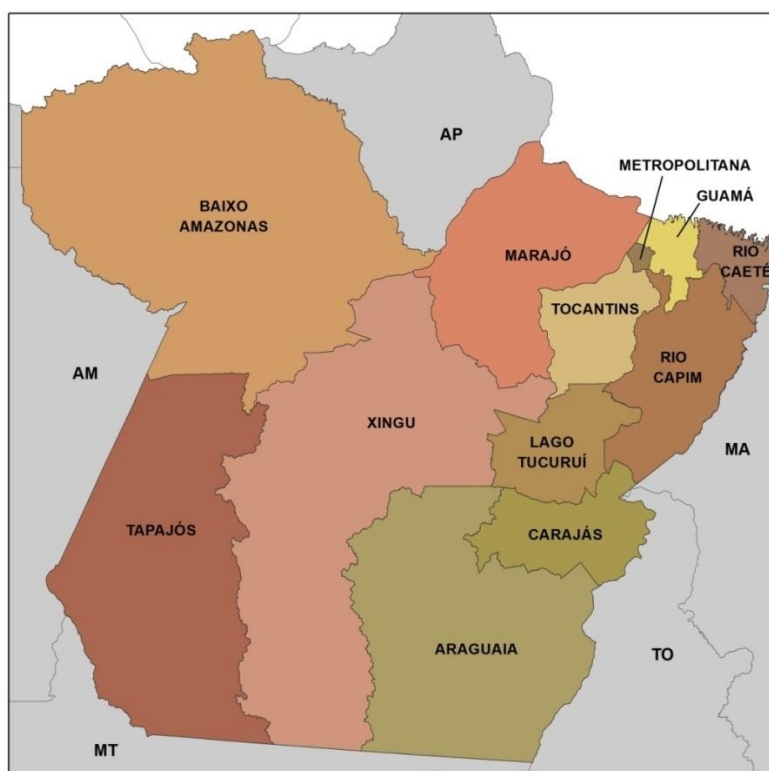


Fig. 3 Estruturação regional do Estado do Pará em doze Regiões de Integração (BRENCORP, 2013).

Esta subdivisão se fundamenta em diversos indicadores a exemplo de: população, densidade demográfica, concentração de localidades, repasse de ICMS, renda per capita, acessibilidade física, consumo de energia elétrica, índice de leitos hospitalares, índice de desenvolvimento humano – IDH (PNUD, 2000), telefonia fixa, índice de alfabetização e fatores geopolíticos (IBGE, 2000).

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

4.GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR REGIÃO METROPOLITANA E POR MUNICÍPIO POLO

4.1 Panorama da geração de RSU nas Regiões de Integração

A partir dos dados primários levantados nos municípios polo e cruzamentos com dados secundários do “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011” (ABRELPE, 2012) a quantidade de RSU gerada e coletada por região de integração e pelo Estado do Pará pode ser estimada, diferenciando ainda para população urbana e população total. Estes dados são apresentados nas tabelas 2 e 3, com metodologia detalhada no item 2.2.

Região de Integração		Geração total de RSU, pop urbana (t/dia)		Geração RSU, pop total (t/d)	RSU Coletado, pop urbana (t/dia)	
		Pop urb IBGE, geração relativa informada pelo mun polo	Pop urb modificada, geração relativa conf Mun Polo e OPAS	Pop total IBGE, geração relativa conf Mun Polo e OPAS	Pop urb IBGE, geração relativa e tx coleta informada pelo mun polo	Pop urb modificada, geração rel e tx coleta conf Mun Polo e ABRELPE
		G1	G2	G3	C1	C2
1	RI Araguaia	327.0	254.9	344.6	327.0	220.3
2	RI Baixo Amazonas	360.0	376.7	517.0	360.0	347.2
3	RI Rio Caetés	378.6	270.4	401.1	304.0	217.1
4	RI Tapajós	121.0	122.8	172.1	97.1	115.6
5	RI Carajás	542.1	460.0	531.0	433.6	368.5
6	RI Guamá	474.9	369.2	489.5	427.4	318.8
7	RI Lago Tucuruí	205.5	196.6	260.7	205.5	173.5
8	RI Marajó	260.1	190.9	371.8	260.1	167.4
9	RI Metropolitana	1,955.3	1,902.0	1,935.8	1,896.7	1,749.6
10	RI Tocantins	408.7	319.0	578.1	408.7	271.3
11	RI Xingu	278.7	212.6	303.7	275.9	197.3
12	RI Rio Capim	312.0	276.5	431.9	312.0	238.4
	TOTAL Estado do Pará	5,624.0	4,951.5	6,337.3	5,308.2	4,385.1

Tab. 2 Estimativa de quantidades de RSU gerados e coletados, para população urbana, com dados informados pelos municípios polo e dados consolidados, por região de integração e pelo Estado do Pará (Brencorp,2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

Para a leitura da tabela, considera-se:

- Os cálculos dos dados da geração de RSU na coluna G1 são correlacionados com os de coleta na coluna a C1, onde foi feita a extrapolação dos dados coletados nos municípios polo – para geração e taxa de coleta de RSU – e para os demais municípios de cada RI.

- As colunas marcadas em amarelo representam os dados das estimativas consolidadas, conforme metodologia explicada no capítulo 2.2. Significando que os dados levantados nos municípios polo são aplicados apenas a estes municípios.
- Assim, para o cálculo dos dados de geração de RSU na coluna G2 e a correlacionada coleta na coluna a C2 considerou-se a população estimada das sedes distritais, e dados de estudos do Ministério das Cidades e OPAS, 2003 e da ABRELPE, 2012.
- Para estimativa da geração de RSU para a população total (coluna G3), utilizaram-se os dados do IBGE para população total e geração conforme Ministério das Cidades e OPAS, 2003.

Observa-se que a metodologia aplicada implica em estimativas com valores aproximadamente de 10 a 15% inferiores em comparação à extrapolação dos dados dos municípios polo aos demais municípios. Isto apresenta-se como uma tendência coerente, tendo em vista que os municípios polo são os mais dinâmicos, com patamares de consumo e geração de resíduos mais elevados, quando comparado à média do Estado.

Além disso, os dados levantados nos 12 municípios polo apresentam uma variação considerável, atingindo no critério “geração relativa de RSU” 400%. Não existem informações mais detalhadas acerca da metodologia de levantamento destes dados pelos municípios, para responder aos questionários da Brencorp e da ABRELPE. Isto leva à conclusão que – ao fornecer os dados – os municípios não seguem a mesma metodologia nos seus próprios levantamentos, resultando na observada variação.

Tais variações podem ser:

- A ausência de uma definição clara de “Resíduos Sólidos Urbanos”, em termos de composição física: Por exemplo, quando resíduos de limpeza de canais e entulhos entram nesta fração, as quantidades relativas aumentam consideravelmente. Da mesma forma, quando resíduos de construção civil - sob responsabilidade do empreendimento particular – entram na coleta municipal, podem ocorrer defasagens de dados de geração de RSU, sendo estes resíduos sob responsabilidade municipal.
- A ausência de uma definição clara de “Resíduos Sólidos Urbanos”, em termos de abrangência espacial, ou seja, a falta de delimitação entre resíduos urbanos e resíduos rurais.
- No mesmo sentido: Quando os municípios respondem a taxa de cobertura, estão se referindo à população urbana ou total?

Na tabela a seguir, observa-se uma considerável participação de resíduos sólidos urbanos gerados fora das sedes municipais e distritais, em **áreas rurais**, representando em estimativas ao nível do Estado de mais de 20%. Observa-se também que há uma considerável variação entre os RI neste tópico, ficando entre 13,4% (RI Carajás) e 48,7% (RI Marajó), sem considerar a RI Metropolitana, com 1,7% de RSU gerados pela população rural. Os sistemas para coleta e tratamento de RSU nos distritos rurais devem ser diferenciados, devido ao tamanho dos municípios, elevadas distâncias às sedes municipais e custos de logística.

Região de Integração		Geração de RSU, pop urbana		Geração de RSU, pop rural		Geração RSU, pop total
		(t/dia)	%	(t/dia)	%	(t/dia)
1	RI Araguaia	254.9	74.0	89.7	26.0	344.6
2	RI Baixo Amazonas	376.7	72.9	140.3	27.1	517.0
3	RI Rio Caetés	270.4	67.4	130.7	32.6	401.1
4	RI Tapajós	122.8	71.3	49.3	28.7	172.1
5	RI Carajás	460.0	86.6	71.0	13.4	531.0
6	RI Guamá	369.2	75.4	120.3	24.6	489.5
7	RI Lago Tucuruí	196.6	75.4	64.1	24.6	260.7
8	RI Marajó	190.9	51.3	181.0	48.7	371.8
9	RI Metropolitana	1,902.0	98.3	33.8	1.7	1,935.8
10	RI Tocantins	319.0	55.2	259.1	44.8	578.1
11	RI Xingu	212.6	70.0	91.1	30.0	303.7
12	RI Rio Capim	276.5	64.0	155.4	36.0	431.9
TOTAL Estado do Pará		4,958.5	78.2	1,378.8	21.8	6,337.3

Tab. 3 Estimativa da quantidade de RSU gerados pela população urbana e população rural, por região de integração e pelo Estado do Pará (Brencorp, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

Um dado que interessa para a definição das estratégias de gestão de resíduos é a quantidade de **resíduos enviados ao atual destino final**, sob responsabilidade do município. Este dado pode ser calculado a partir da estimativa da geração de RSU pela população urbana, aplicando um taxa de cobertura de serviços de coleta. Estes dados são apresentados nas tabelas intituladas “Cálculos de geração de RSU para população total, RI ...”, para cada região de integração.

4.2 Descrição dos Sistemas de Gestão de RSU nos municípios polo

As estimativas dos dados de geração e coleta de resíduos urbanos e rurais são detalhadas para cada município e por Região de Integração. Neste capítulo, outros tópicos relevantes para caracterizar a gestão de RSU são abordados, geralmente em relação ao município polo de cada RI, com metodologia apresentada nos capítulos 2.1 e 2.2.

Como explicado na metodologia, considera-se que com a disponibilidade atual de dados é possível mostrar neste diagnóstico uma aproximação à situação real de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos e, com maior margem de erro, resíduos sólidos rurais, chegando a estimativas que permitam a formulação de políticas e metas.

4.2.1. Região de Integração 1 - Araguaia, Município Polo: Redenção

4.2.1.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 15 municípios da região de integração, a população urbana consolidada, incluindo a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 245,9 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 4.

Desta quantia, estima-se que 220,3 t/dia seriam coletadas, deixando de ser coletada 34,6 t/dia, o que corresponde a 13,6%, sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Redenção, participando com 79,4 toneladas por dia, representando 31,1% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Félix do Xingu (36,7 t/d) e Conceição do Araguaia (25,4 t/d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 344,6 toneladas por dia, conforme tabela 5.

Isto significa que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais geraria 89,7 toneladas por dia, representando 26% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios: Água Azul do Norte, com 78,7% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Cumaru do Norte (67,6%) e Santa Maria das Barreiras (59,5%).

- Disposição final

Entre os 15 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, entre: lixão/Lx, aterro controlado/AC, aterro sanitário/AS e aterro sanitário particular/AS(P), todos municípios possuem como disposição final o Lixão.

RI 1: Araguaia	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P urb	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Redenção	70,065	75,556	87,581	72,811	72,811	1.09	79.4	100	79.4	0.0
Água Azul do Norte	4,876	25,057	6,095	14,967	6,095	0.57	3.5	80.29	2.8	0.7
Bannach	1,282	3,431	1,603	2,357	1,603	0.57	0.9	80.29	0.7	0.2
Conceição do Araguaia	32,464	45,557	40,580	39,011	39,011	0.65	25.4	80.29	20.4	5.0
Cumaru do Norte	2,711	10,466	3,389	6,589	3,389	0.57	1.9	80.29	1.6	0.4
Floresta do Araguaia	8,714	17,768	10,893	13,241	10,893	0.57	6.2	80.29	5.0	1.2
Ourilândia do Norte	19,913	27,359	24,891	23,636	23,636	0.65	15.4	80.29	12.3	3.0
Pau D'Arco	3,641	6,033	4,551	4,837	4,551	0.57	2.6	80.29	2.1	0.5
Rio Maria	13,512	17,697	16,890	15,605	15,605	0.57	8.9	80.29	7.1	1.8
Santa Maria das Barreiras	6,357	17,206	7,946	11,782	7,946	0.57	4.5	80.29	3.6	0.9
Santana do Araguaia	29,663	56,153	37,079	42,908	37,079	0.65	24.1	80.29	19.4	4.8
São Félix do Xingu	45,113	91,340	56,391	68,227	56,391	0.65	36.7	80.29	29.4	7.2
Sapucaia	3,325	5,047	4,156	4,186	4,156	0.57	2.4	80.29	1.9	0.5
Tucumã	26,907	33,690	33,634	30,299	30,299	0.65	19.7	80.29	15.8	3.9
Xinguara	31,492	40,573	39,365	36,033	36,033	0.65	23.4	80.29	18.8	4.6
TOTAL	300,035	472,933			349,495		254.9		220.28	34.59
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Redenção, Panorama ABRELPE 2011. Geração relativa média em função da população urbana.										

Tab. 4 Estimativa da geração e coleta de RSU para população urbana e sedes de distritos, RI Araguaia (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 1: Araguaia	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Redenção	75,556	1.09	82.36	2.99	3.6
Água Azul do Norte	25,057	0.65	16.29	12.81	78.7
Bannach	3,431	0.57	1.96	1.04	53.3
Conceição do Araguaia	45,557	0.65	29.61	4.26	14.4
Cumaru do Norte	10,466	0.57	5.97	4.03	67.6
Floresta do Araguaia	17,768	0.65	11.55	5.34	46.2
Ourilândia do Norte	27,359	0.65	17.78	2.42	13.6
Pau D'Arco	6,033	0.57	3.44	0.84	24.6
Rio Maria	17,697	0.65	11.5	2.61	22.7
Santa Maria das Barreiras	17,206	0.65	11.18	6.65	59.5
Santana do Araguaia	56,153	0.69	38.75	14.64	37.8
São Félix do Xingu	91,340	0.69	63.02	26.37	41.8
Sapucaia	5,047	0.57	2.88	0.51	17.6
Tucumã	33,690	0.65	21.9	2.2	10.1
Xinguara	40,573	0.65	26.37	2.95	11.2
TOTAL	472,933		344.55	89.68	26.0

Tab.5 Estimativa da geração de RSU para população total e população rural, RI Araguaia (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.1.2. Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- **Geração de RSU**
- **Dados primários informados**

A quantidade de RSU coletados no município polo foi de **450 toneladas por semana**, com taxa de cobertura de 100% da coleta regular. A quantidade é estimada pelo método da cubagem dos caminhões coletores. Não há registro regular das quantidades coletadas.

- **Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo**

Aplicando a taxa de cobertura dos serviços de coleta regular informada, de 100%, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 0,92 kg por habitante e dia. Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de **1,09 kg por habitante e dia**.

Esta fica ainda abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de 79,4 t/dia.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 83,36 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais - gerariam 2,99 toneladas por dia, representando 3,6% da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta muda conforme setor, sendo que:

Coleta 4 dias/semana nos setores:

Santa Tereza, Brasil, Araguaia, Thompson Filho, Robson Gurjão, Independência e Otávio B. Arantes

Coleta duas vezes por semana nos setores:

Bairros centrais: Oeste, Jardim Umuarama, Vila Paulista, Núcleo Urbano e Bela Vista

Coleta uma vez por semana nos setores:

Bairros de periferia

- ***Varrição***

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem toda a zona urbana (100% das ruas asfaltadas). A frequência informada que a varrição é realizada diariamente no centro da cidade e esporádica nos bairros. Não existe plano de varrição.

- ***Outros resíduos coletados***

RSC: Coleta executada pelos grandes geradores, por serviço contratado junto com RSD. Não há estimativa da quantidade coletada. Destino final: Lixão.

RSS: Coleta executada por serviço contratado pela prefeitura. Quantidade informada em 1,8 t/semanal. Destino final: Incineração, cinzas para lixão.

RCD: Coleta executada pelos geradores. Não há estimativa da quantidade coletada. Destino final: Lixão ou terraplanagem.

RSI: Coleta contratada pela prefeitura ou gerador. Não há estimativa da quantidade coletada. Destino final: Lixão. Quando se trata dos resíduos específicos da indústria, essas

são responsáveis pelo tratamento que é condição para o licenciamento da empresa. Quanto aos resíduos de escritório, banheiro, etc., estes são de responsabilidade da contratada da prefeitura.

Não foram informados dados sobre as classes de resíduos: Agrossilvipastoris e de Mineração.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização: S08°03'23,4" e W 049°58'13,6", (Dentro do município, fora do perímetro urbano, próximo a áreas de proteção ambiental).

O destino final é classificado como **lixão/vazadouro a céu aberto**.

Apresenta-se próximo a linha de alta tensão, combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo, presença de aproximadamente 30 catadores não organizados (figura 4).

Não possui licença de operação e não tem estimativa de vida útil do terreno que é de propriedade da Prefeitura.

O lixão atende exclusivamente ao município em questão.

- **Operação**

A operação é realizada por uma empresa contratada.

Os RSU de Redenção são coletados na rua, tratando-se de resíduos da varrição, a equipe da prefeitura é a responsável, se for doméstico a responsável é a empresa contratada.

Pela auto avaliação, aplicando uma escala de "ótimo – bom – regular - ruim – péssimo", **os serviços de destinação final** de resíduos sólidos de Redenção são classificados como "bom".



Fig. 4. Destino final de RSU Redenção: Classificado como lixão, proximidade a linha de alta tensão, combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo (BRENCORP, 2012).

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe projeto para Aterro Sanitário no município de Redenção.

- **Sistema de recuperação de matérias recicláveis, educação ambiental**

Não existe **programa de coleta seletiva** de RSU.

Conforme informações pelo município, um programa de coleta seletiva será iniciado (ainda no mês de agosto 2012) nos bairros: Oeste, Jardim Umuarama, Vila Paulista, Núcleo Urbano e Bela Vista.

Existe um **programa de educação ambiental**, sendo que a Secretaria de Meio Ambiente, trabalha com as escolas e algumas empresas.

Quanto a empresas de beneficiamento de materiais recicláveis: Existem uma empresa que processa papelão, plástico, PET e latinhas, a **Reciclagem Boa Sorte** (S08°01'09,5" e W 050°03'35,9").

Todos os itens são vendidos para Goiânia, apenas os plásticos são vendidos também dentro de Redenção. A empresa também recebe materiais secos recicláveis dos municípios de Rio Maria e Xinguara, sendo que o meio de transporte é viário.



Fig. 5. Estrutura da empresa terceirizada de operação de RSU em Redenção: Caminhão de coleta seletiva, lixeira com mensagem educativa (BRENCORP, 2012).



Fig. 6. Empresa de recuperação de materiais recicláveis em Redenção: Fardos de plásticos moles, prensa (BRENCORP, 2012).

- Catadores

O município informa a permanência de aproximadamente **30 catadores no lixão** (adultos), e de um número desconhecido de catadores de rua.

Não existe associação ou cooperativa de catadores.

- Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Secretaria de Meio Ambiente, algumas empresas condicionadas pelo licenciamento ambiental, empresas de reciclagem e catadores.

Recursos Humanos: No órgão responsável pela limpeza urbana, 3 funcionários são envolvidos diretamente com as tarefas de gerenciamento de resíduos e 39 funcionários não vinculados à prefeitura são alocados para serviços de coleta. (Tabela 6).

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta		39	39
Varrição			
Serviços Especiais			
Fiscalização	2		2
Administrativo	1		1

Tab. 6. Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Redenção (BRENCORP, 2012).

Como **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários, existe o programa “Qualidade Total”.

Envolvidos/stakeholders: Outros órgãos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil envolvidos na gestão de resíduos sólidos são: Secretaria de Meio Ambiente, algumas empresas condicionadas pelo licenciamento ambiental, empresas de reciclagem e catadores não organizados.

Um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU) foi elaborado e submetido à apreciação da SEMA/PA.

Coma **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana, existem também: o Plano Diretor, Lei complementar 001/2005; código ambiental 003/2005, alterado pela lei 0049/2009 e o código de obras 004/2005.

- **Sustentabilidade financeira**

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada.

Existe uma **Taxa de Limpeza Pública**, com arrecadação junto ao IPTU.

4.2.2 Região de Integração 2 - Baixo Amazonas, Município Polo: Santarém

4.2.2.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 12 municípios da região de integração, a população urbana consolidada, incluindo a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 376,7 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 7.

Desta quantia, estima-se que 347,2 ton./dia seriam coletadas, deixando 29,5 ton./dia, que corresponde a 7,8 % sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Santarém (incluindo Mojuí dos Campos, município emancipado em 2013), participando com 227,1 toneladas por dia que representa 60,3 % da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Oriximiná (32,6 t/d) e Óbidos (20,7 ton./d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 516,95 toneladas por dia, conforme tabela 8.

Isto significa que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – gerariam 140,3 toneladas por dia, representando 27,1 % da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios: Belterra, com 81,4% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Prainha (66,5 %) e Juruti (57,9 %).

- Disposição final

Entre os 12 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, 11 apresentam como disposição final o lixão e apenas o município de Santarém possui Aterro Controlado. Conforme a SEMA, o aterro de Santarém funciona sem licença e não pode ser concebido atualmente como aterro sanitário, sendo aqui classificado como aterro controlado.

	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
RI 2: Baixo Amazonas	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Santarém (1)	215,790	294,580	269,738	255,185	255,185	0.89	227.1	100	227.1	0.0
Alenquer	27,722	52,626	34,653	40,174	34,653	0.65	22.5	80.29	18.1	4.4
Almeirim	19,965	33,614	24,956	26,790	24,956	0.65	16.2	80.29	13.0	3.2
Belterra	2,765	16,318	3,456	9,542	3,456	0.57	2.0	80.29	1.6	0.4
Curuá	6,852	12,254	8,565	9,553	8,565	0.57	4.9	80.29	3.9	1.0
Faro	6,128	8,177	7,660	7,153	7,153	0.57	4.1	80.29	3.3	0.8
Juruti	15,852	47,086	19,815	31,469	19,815	0.65	12.9	80.29	10.3	2.5
Monte Alegre	24,565	55,462	30,706	40,014	30,706	0.65	20.0	80.29	16.0	3.9
Óbidos	25,466	49,333	31,833	37,400	31,833	0.65	20.7	80.29	16.6	4.1
Oriximiná	40,147	62,794	50,184	51,471	50,184	0.65	32.6	80.29	26.2	6.4
Prainha	8,959	29,349	11,199	19,154	11,199	0.57	6.4	80.29	5.1	1.3
Terra Santa	10,335	16,949	12,919	13,642	12,919	0.57	7.4	80.29	5.9	1.5
TOTAL	404,546	678,542			490,623		376.7		347.21	29.48
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Santarém, Panorama ABRELPE 2011, (1) Santarém inclui Mojuí dos Campos										

Tab. 7 Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Baixo Amazonas (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003)

RI 2: Baixo Amazonas	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Santarém / Mojuí dos Campos	294,580	0.89	262.18	35.06	13.4
Alenquer	52,626	0.69	36.31	13.79	38.0
Almeirim	33,614	0.65	21.85	5.63	25.8
Belterra	16,318	0.65	10.61	8.64	81.4
Curuá	12,254	0.57	6.98	2.1	30.1
Faro	8,177	0.57	4.66	0.58	12.5
Juruti	47,086	0.65	30.61	17.73	57.9
Monte Alegre	55,462	0.69	38.27	18.31	47.8
Óbidos	49,333	0.65	32.07	11.38	35.5
Oriximiná	62,794	0.69	43.33	10.71	24.7
Praia	29,349	0.65	19.08	12.69	66.5
Terra Santa	16,949	0.65	11.02	3.65	33.2
TOTAL	678,542		516.95	140.27	27.1

Tab. 8 Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Baixo Amazonas (BRENCORP, 2012).

4.2.2.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- **Geração de RSU**
- **Dados primários informados**

A quantidade de RSU coletado no município polo foi informada sendo de **140 toneladas por semana**, com taxa de cobertura de 100% da coleta regular. A quantidade é estimada pelo método da cubagem dos caminhões coletores. Não há registro regular das quantidades coletadas.

- **Geração relativa absoluta da população urbana do Município Polo**

Aplicando a taxa de cobertura de 100% dos serviços de coleta regular, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 0,56 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de **0,89 kg por habitante e dia**.

Esta fica ainda abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **227,1 t/dia** – neste caso incluindo o município de Mojuí dos Campos.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo estima-se uma geração de RSU pela população total segundo (IBGE 2010) de 262,18 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – gerariam 35,1 toneladas por dia que representa 13,4 % da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta, varia conforme setor sendo que:

Coleta diária nos setores:

Orla, feiras e mercados (7 dias/semana), Centro/ Aldeia (6 dias/semana).

Coleta alternada - 3 dias por semana nos setores:

Liberdade, Mapiri, Salé, Laguinho, Fátima, Caranazal, Aparecida, Rodagem, Maracanã, Santarenzinho, Amparo, Conquista, Alvorada, São Cristóvão, Novo Horizonte, Nova Vitória, Elcione Barbalho, Nova República, Vitória régia, Ipanema, Bela Vista, Prainha, Santíssimo, Santana, Uruará, São José Operário, Livramento, Área Verde, Jutai, Urumari, Santo André, São Francisco, Diamantino, Interventoria, Jardim Santarém, Aeroporto Velho, Floresta, Esperança, Maicá, Pérola do Maicá, Jaderlandia, Mararú, Alter do Chão, Ipanema, Cambuquira, Matinha, Mojuí dos Campos.

Coleta duas vezes por semana:

Setor Boa Esperança

A **taxa de cobertura** informada com serviços de coleta regular é de 100%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011.

- ***Outros resíduos coletados***

RSC: Coleta executada por serviço contratado, junto com RSD. Não tem estimativa de quantidade. Destino final: Aterro Controlado.

RSS: Coleta executada por serviço contratado. Quantidade informada: 6 t/sem. Destino final: Vala séptica.

RCD: Coleta executada pela prefeitura e pelos geradores. Não tem estimativa de quantidade. Destino final: Bota fora Santo André.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Resíduos Industriais, Resíduos Agrossilvopastoris e Resíduos de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município existe um plano de varrição, onde os **serviços de varrição** abrangem **40%** da área urbana, sendo que “somente nas vias pavimentadas são realizadas as varrições, porém a maioria e das ruas da área urbana não tem pavimento asfáltico”.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização: Rodovia PA-370 km com a aproximadamente 15 km de distância da sede municipal, encontra-se dentro do município e fora do perímetro urbano, próximo a residências e áreas com atividades agrícola pecuária sob as coordenadas S 02°32'10,6"W 054°39'32,3" (figura 7).

O destino final é classificado como **Aterro Controlado**.

Atualmente encontra-se **sem Licença de Operação**. O aterro já possuía licença de operação, porém existe um processo na Justiça, impedindo renovação da licença.

A **vida útil** estimada da área é de 20 anos.

O aterro atende também ao recém criado município de Mojuí dos Campos. Os serviços de limpeza urbana encontram-se ainda sob execução pelo município de Santarém, incluindo coleta e destino final de resíduos.

Existe **outro local** de destinação final dos entulhos e resíduos inertes denominado Bota Fora Santo André, localizado na área urbana no bairro Santo André sob as coordenadas: S 02°27'31,1" W 054°42'45,4".

- **Operação**

A operação é realizada por uma empresa contratada.

Descrição da operação pelo município: No aterro são dispostos conjuntamente em célula específica, os resíduos sólidos urbanos, os comerciais e os públicos.

Alguns resíduos sólidos comerciais e industriais provenientes de empresas particulares são encaminhados pelos geradores e destinados ao aterro do Perema. A estrutura do pessoal alocado nesta área consta de 01 encarregado geral, 01 encarregado de célula, 04 porteiros e 02 serventes. Em termos de equipamentos o aterro dispõe atualmente de: 01 trator de esteira, 01 caminhão basculante, 01 pá carregadeira e 01 retroescavadeira como equipamentos fixos, além de uso eventual de 01 PC – escavadeira e mais 01 caminhão basculante.



Fig. 7. Destino final dos RSU de Santarém, classificado como aterro controlado. Presença de esteira e cobertura regular. Presença de catadores e aves (esq.). Bota fora Santo André, informado para receber RCD e materiais inertes. Presença de crianças (dir.) (BRENCORP, 2012).

As operações realizadas constam de espalhamento e compactação dos resíduos e execução de vias de acesso.

Quanto aos **serviços de destinação final** dos resíduos sólidos, esses são classificados como “bom”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe projeto para Aterro Sanitário.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Não existe **programa de coleta seletiva** de RSU.

Conforme informações pelo município existe um **programa de educação ambiental**, onde “A empresa responsável pelos serviços, possui uma equipe de educação ambiental que executa orientações a respeito dos serviços, dias de coleta, horários, formas de armazenamento e acondicionamento de resíduos, este funciona desde 2005.”

- **Catadores**

O município informa a permanência de **68 catadores no aterro**, e de um número desconhecido de catadores na rua. Uma **cooperativa de catadores** está em fase de formação.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINF.

Outros órgãos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos– da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil - são: Secretaria Municipal de Planejamento, Coordenação Geral – SEMPLAN, e Empresa contratada Clean Gestão Ambiental LTDA.

Recursos Humanos: Neste órgão, 3 funcionários são envolvidos diretamente com tarefas de gerenciamento de resíduos. A distribuição dos recursos humanos são especificadas na tabela abaixo.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	38	62	100
Varrição	-	24	24
Serviços Especiais	14	42	56
Fiscalização	5	4	9
Administrativo	3	3	6

Tab.9 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Santarém (BRENCORP, 2012).

Foi informado que não existe **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)** está em fase de elaboração.

Foi informado que não existe **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana.

- **Sustentabilidade financeira**

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada.

Não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

- **Aspectos diversos**

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- A frequência de coleta a ser atendida;
- Ampliação dos serviços para áreas rurais, onde não existe
- Implantação de coleta seletiva
- Transformação do aterro controlado em aterro sanitário

4.2.3 Região de Integração 3 - Rio Caeté, Município Polo: Bragança

4.2.3.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 15 municípios da região de integração, a população urbana consolidada, incluindo a população das sedes distritais, geram por estimativa a quantidade de 270,4 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 10.

Desta quantia, estima-se que 217,1 t/dia seriam coletadas e 53,3 t/dia deixam de ser coletadas, o que corresponde a 19,7 % do total de resíduos gerados.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Bragança com a maior geração, chegando ao valor de 136,2 toneladas por dia que corresponde a 62,7% da geração da população urbana da região de integração. Como municípios de maior geração seguem: Capanema (39,5 t/d) e Salinópolis (23,0 t/d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 401,1 toneladas por dia, conforme tabela 11. Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – gerariam 130,7 toneladas por dia, representando 32,6 % da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Cachoeira do Piriá com (77,1 %), seguido por Tracuateua (71,0 %) e Bonito com (64,9 %) dos seus RSU sendo gerados pela população rural.

- Disposição final

Entre os 15 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, apenas o município de Salinópolis possui aterro sanitário com licença de instalação válida até 26/12/2014. Os demais apresentam apenas lixão como disposição final.

I 3: Rio Caetés	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais munic. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Bragança	72,621	113,227	90,776	92,924	90,776	1.50	136.2	80.29	109.3	26.8
Augusto Corrêa	18,240	40,497	22,800	29,369	22,800	0.65	14.8	80.29	11.9	2.9
Bonito	3,827	13,630	4,784	8,729	4,784	0.57	2.7	80.29	2.2	0.5
Cachoeira do Pirá	5,532	26,484	6,915	16,008	6,915	0.57	3.9	80.29	3.2	0.8
Capanema	50,732	63,639	63,415	57,186	57,186	0.69	39.5	80.29	31.7	7.8
Nova Timboteua	5,520	13,670	6,900	9,595	6,900	0.57	3.9	80.29	3.2	0.8
Peixe-Boi	4,169	7,854	5,211	6,012	5,211	0.57	3.0	80.29	2.4	0.6
Primavera	6,391	10,268	7,989	8,330	7,989	0.57	4.6	80.29	3.7	0.9
Quatipuru	5,313	12,411	6,641	8,862	6,641	0.57	3.8	80.29	3.0	0.7
Salinópolis	33,391	37,421	41,739	35,406	35,406	0.65	23.0	80.29	18.5	4.5
Santa Luzia do Pará	8,693	19,424	10,866	14,059	10,866	0.57	6.2	80.29	5.0	1.2
Santarém Novo	1,809	6,141	2,261	3,975	2,261	0.57	1.3	80.29	1.0	0.3
São João de Pirabas	10,487	20,647	13,109	15,567	13,109	0.57	7.5	80.29	6.0	1.5
Tracuateua	7,256	27,455	9,070	17,356	9,070	0.57	5.2	80.29	4.2	1.0
Viséu	18,397	56,716	22,996	37,557	22,996	0.65	14.9	80.29	12.0	2.9
TOTAL	252,378	469,484			302,910		270.4		217.14	53.30
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Bragança, Panorama ABRELPE 2011										
Tab. 10 Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Rio Caeté (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003)										

RI 3: Rio Caetés	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Bragança	113,227	1.50	169.84	33.68	19.8
Augusto Corrêa	40,497	0.65	26.32	11.5	43.7
Bonito	13,630	0.57	7.77	5.04	64.9
Cachoeira do Piriá	26,484	0.65	17.21	13.27	77.1
Capanema	63,639	0.69	43.91	4.45	10.1
Nova Timboteua	13,670	0.57	7.79	3.86	49.5
Peixe-Boi	7,854	0.57	4.48	1.51	33.6
Primavera	10,268	0.57	5.85	1.3	22.2
Quatipuru	12,411	0.57	7.07	3.29	46.5
Salinópolis	37,421	0.65	24.32	1.31	5.4
Santa Luzia do Pará	19,424	0.65	12.63	6.43	50.9
Santarém Novo	6,141	0.57	3.5	2.21	63.2
São João de Pirabas	20,647	0.65	13.42	5.95	44.3
Tracuateua	27,455	0.65	17.85	12.68	71.0
Viseu	56,716	0.69	39.13	24.19	61.8
TOTAL	469,484		401.10	130.66	32.6

Tab. 11. Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Rio Caeté (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.3.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A informação da quantidade de RSU coletados no município polo foi de **750 toneladas por semana**, sem especificação quanto a taxa de cobertura. Nos cálculos das estimativas, usamos a taxa média de coleta para o Estado, conforme ABRELPE, 2012. Como não existe balança no destino final, a medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem pelos caminhões, através de registro regular.

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Aplicando a taxa média de cobertura de serviços de coleta regular de 80,29% ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 1,50 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultou em uma geração relativa de **0,89 kg por habitante e dia**.

Esta geração fica acima da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **136,2 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 169,8 toneladas por dia.

Isto significa que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – geraria 33,7 toneladas por dia que representa 19,8 % da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária nos setores:

CENTRO – Saída da garagem da prefeitura na Av. Nazareno Ferreira em seguida vai para o BAIRRO DE ALDEIA, depois CENTRO (área comercial), passa no BAIRRO DO RIOZINHO e finaliza no lixão.

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

ARGENTINA PEREIRA – Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira em seguida vai para o BAIRRO DE ALEGRE, depois faz os BAIRROS TAÍRA E MORRO e finaliza no lixão.

RIOZINHO - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira em seguida passa pelo bairro de RIOZINHO, continua nos bairros de SAMAUMAPARA e MORRO e finaliza no lixão.

PRAIA DE AJURUTEMA - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira faz a praia e as vilas dos pescadores e do Bonifácio.

VILA NOVA - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, passa no TAÍRA, vai para o VILA NOVA e finaliza no LIXÃO.

CEREJA - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, passa no CEREJA segue para o ALEGRE e finaliza no LIXÃO.

VILA SINHA - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, passa na VILA SINHÁ e finaliza no LIXÃO.

PADRE LUIZ - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, vai para o bairro PERPÉTUO SOCORRO, um pequeno trecho da VILA SINHÁ, segue fazendo parte do CENTRO, depois RIOZINHO, Bairro ARGENTINA PEREIRA, TAÍRA e finaliza no lixão.

PERPÉTUO SOCORRO - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, passa no PERPÉTUO SOCORRO, passa na VILA SINHÁ, no Bairro do CEREJA, depois RIOZINHO, TAÍRA e finaliza no lixão.

PAROQUIAL - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, passa no PADRE LUIZ, PAROQUIAL, ALDEIA E finaliza no lixão.

DISTRITO VILA ACARAJÓZINHO - Saída da garagem da Prefeitura na Av. Nazeazeno Ferreira, vai para o ACARAJÓ, BACURITEMA, VILA DO CASTELO, VILA TAPERUÇÚ com finalização no lixão.

Como a **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular não foi informada, aplicou-se para os cálculos a taxa média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará, sendo esta de 80,29%, em 2011.

- **Outros resíduos coletados**

RSC: Coleta executada pela prefeitura. Não tem estimativa de quantidade. Destino final: Lixão e Cooperativa COOMARCA.

RSS: Coleta executada pela prefeitura, sob responsabilidade da Secretaria de Saúde. Quantidade: não informada. Destino final: informado que “não sabe”.

RCD: Coleta executada pela prefeitura, sob responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura. Quantidade: 288 m³/semana. Destino final: Lixão.

Não foram informados dados sobre os seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvopastoris e de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município existe um plano de varrição, com **serviços de varrição** abrangendo **70%** dos bairros periféricos e **90%** do centro.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização: Rodovia PA D. Eliseu Km 01, a aproximadamente 2 km de distância da sede municipal, porém encontra-se dentro do município e do atual perímetro urbano, ficando próximo a residências, áreas de proteção ambiental, corpos d água e áreas com atividades agrícolas pecuárias (figura 8).

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**.

Encontra-se **sem Licença de Operação**.

A **vida útil** da área é estimada de 2013-2014, encontra-se em operação desde 1992.

O aterro encontra-se instalado em terreno de propriedade da prefeitura e não atende a outros municípios e também não existe outra área de destino final.

- **Operação**

A operação é realizada pela prefeitura.

Descrição da operação pelo município: O caminhão compactador faz a coleta na sede e nos municípios. O caminhão poliguindaste coleta os contêineres da feira livre, do presídio e do centro de recepção de drogados. Os Containers também coletam o lixo da feira. Caçambas basculantes, recolhem podas, capinagem e entulhos. E o tratorzinho recolhe os entulhos menores no centro.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, **os serviços de destinação final** de resíduos sólidos são classificados como “bom”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe **projeto de aterro sanitário**, apenas “a ideia”.

- **Aterros Sanitários na Região de Integração**

Na Região de Integração existe ainda o aterro sanitário municipal de **Salinópolis**, conforme informações SEMA/PA possui Licença de Instalação 1629/2011, válida até 26/12/2014.



Fig. 8 Destino final de RSU de Bragança, classificado como lixão. Visivelmente sem compactação e cobertura regular, presença de catadores e aves (esq.). Catadores na área de descarga, na disputa da carga: Riscos de acidentes (dir.). (BRENCORP, 2012).

- Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental

Não existe **programa de coleta seletiva** de RSU.

Conforme informação do município existe um **programa de educação ambiental**, descrito da seguinte como: “Programa Educativo chamado Momento Ambiental (TV e rádio) que é realizado de acordo com a época do ano. Trabalha com os temas: Resíduos sólidos, combate a queimadas e defesa do caranguejo. Este Programa desenvolve trabalhos desde 2009 e está envolvido a Secretaria de Meio Ambiente e assessoria de comunicação da prefeitura”.



Fig. 9 Cooperativa de catadores de materiais recicláveis dos Caetés (COOMARCA) em Bragança, galpão de triagem e prensa (BRENCORP, 2012).

- Catadores

O município informa a permanência de **70 catadores no lixão** (adultos, crianças e adolescentes), e de aproximadamente 15 catadores de rua.

Existe uma **cooperativa de catadores**, a Cooperativa dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – COOMARCA (figura 9), esta existe desde 2008 e possui sua sede na Rodovia Dom Eliseu (Monte Negro) Km 01, possuindo cerca de 35 associados que executam trabalho de conscientização nas residências.

- Recuperação de materiais recicláveis:

De acordo com informações as garrafas PETs, papelão, baldes de plástico vão para Belém são vendidos para Belém. Ferro, Alumínio e Cobre são comercializados no próprio município para sucata.

- Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria Municipal de Infraestrutura–SINFRA.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, na administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Secretaria Municipal do Meio Ambiente; assessoria de comunicação da prefeitura, Cooperativa COOMARCA.

Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela 12.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	27		27
Varrição	35		35
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	01		01
Administrativo	01		01

Tab. 12. Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Bragança (BRENCORP, 2012).

Existe atividade de **treinamento ou valorização para os funcionários**, descrito da seguinte forma: Cursos educativos para preparação do pessoal para entrar na área operacional, desde 2007, promovido pela SINFRA.

Não existe **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU).

Em relação a uma **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana, existe uma Política Municipal de Meio Ambiente e o Plano Diretor.

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeu, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorpconsult@gmail.com.br

- **Sustentabilidade financeira**

Os **custos de coleta, tratamento e disposição final no total** (por ano) são informados em R\$ 2.376.000,00 (Secretaria de Infraestrutura).

Com estes dados e aplicando as quantidades estimadas de RSU coletados, chegam-se aos valores de:

- Custos unitários por peso: 74,45 R\$/t
- Custos unitários por habitante: 32,72 R\$/hab.*ano

Existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**, através do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU.

- **Aspectos diversos**

Como **pontos positivos na gestão dos resíduos sólidos**, a administração considera: “Trabalho executado pela SINFRA como o cronograma, o horário e dia padronizados e cumpridos”. O fim dos lixos em terrenos baldios.

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- Uma maior compreensão da população em expor o lixo apenas nos horários de coleta dos veículos.
- Melhorias no destino final com a construção de um aterro adequado.
- Mudança na legislação dando mais responsabilidade para a população.

4.2.4 Região de Integração 4 - Tapajós, Município Polo: Itaituba

4.2.4.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 6 municípios da região de integração, a população urbana consolidada, incluindo a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 122,8 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 13. Desta quantia, estima-se que 115,6 t/dia seriam coletadas, deixando 7,1 t/dia que corresponde a 5,8 % sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Itaituba, participando com 86,6 toneladas por dia representando 70,5% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Novo Progresso (13,9 t/d) e Rurópolis (12,4 t/d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 172,1 toneladas por dia, conforme tabela 14.

Isto significa que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – geraria 49,35 toneladas por dia, representando 28,7 % da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios de: Aveiro (78,0 %), Trairão (63,1 %) e Jacareacanga com 56,3 % dos seus RSU sendo gerados pela população rural.

- Disposição final

Entre os 6 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, todos só possuem lixão.

RI 4: Tapajós	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Itaituba	70,682	97,493	88,353	84,088	84,088	1.03	86.6	100	86.6	0.0
Aveiro	3,179	15,849	3,974	9,514	3,974	0.57	2.3	80.29	1.8	0.4
Jacareacanga	4,930	14,103	6,163	9,517	6,163	0.57	3.5	80.29	2.8	0.7
Novo Progresso	17,717	25,124	22,146	21,421	21,421	0.65	13.9	80.29	11.2	2.7
Rurópolis	15,273	40,087	19,091	27,680	19,091	0.65	12.4	80.29	10.0	2.4
Trairão	5,679	16,875	7,099	11,277	7,099	0.57	4.0	80.29	3.2	0.8
TOTAL	117,460	209,531			141,834.3		122.8		115.6	7.1

Tab. 13. Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Tapajós (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003)

RI 4: Tapajós	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Itaituba	97,493	1.03	100.42	13.81	13.8
Aveiro	15,849	0.65	10.3	8.04	78.0
Jacareacanga	14,103	0.57	8.04	4.53	56.3
Novo Progresso	25,124	0.65	16.33	2.41	14.7
Rurópolis	40,087	0.65	26.06	13.65	52.4
Trairão	16,875	0.65	10.97	6.92	63.1
TOTAL	209,531		172.11	49.35	28.7

Tab. 14. Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Tapajós (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.4.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- *Dados primários informados*

A quantidade informada de RSU coletados no município polo foi de **394 toneladas por semana**, com taxa de cobertura de 100% da coleta regular. Como não existe balança no destino final, a medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões. Não há registro regular de quantidades de RSU coletadas.

- *Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo*

Aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada pelo município polo, de 100 %, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 0,8 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultou uma geração relativa de **1,03kg por habitante e dia**.

Este valor fica abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará que foi de 1,17 kg/hab./dia, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012),

Com isso, estimou-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **86,6 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estimou-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 100,4 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais – gerariam 13,8 toneladas por dia, representando 13,8 % da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta, varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Feira do Produtor Rural no Bairro São José (Orla fluvial da cidade)

Coleta diária (6 dias/semana) nos setores:

Centro Comercial, Boa Esperança e N.Sª do Perpétuo Socorro.

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Bairros: Bela Vista, Bom Remédio, Jardim das Araras, São Tomé, Santo Antônio, Piracanã, Nova Itaituba, Liberdade, Bom Jardim, Floresta, São Francisco, Jardim Aeroporto, Da Paz, Vila Militar e 53º Batalhão de Infantaria de Selva.

- ***Outros resíduos coletados***

RSC: Coleta executada pela prefeitura, sendo estes provenientes de: supermercados, lojas comerciais, bancas extratoras de açaí e restaurantes, informado em 21 t/semana. Sendo o destino final o lixão público.

RSS: Coleta executada pela prefeitura com a quantidade informada de 1,8 t/semana. O destino final não foi informado.

RCD: Coleta executada pelos geradores com a quantidade informada de 80 t/semana. O destino final é feito em aterros urbanos e o bota fora em área da prefeitura.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvopastoris, e de Mineração.

- ***Varrição***

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem 20% da área urbana, porém, não existe um plano de varrição.

- ***Destino final***

- ***Características:***

Localização: Estrada do Farturão sob as Coordenadas S 04°13'11,5" W 056°04'52,6", encontra-se a aproximadamente 12,5 km de distância do centro urbano, estando dentro do município e fora do perímetro urbano. A área fica bem próxima a uma nascente (figura 10).

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**.

Conforme informado pela administração municipal, o lixão dispõe de **Licença de Operação**, o que não foi confirmado pela lista de licenciamento de aterros da SEMA/PA (Agosto, 2012).

O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura, não atende a outros municípios e não existe outra área de destino final.

- **Operação**

A operação é realizada pela prefeitura.

Descrição da operação pelo município: Os resíduos são depositados no lixão por caminhões coletores dotados de compactadores. Sua deposição é feita a céu aberto e posteriormente enterrados em valas rasas com trator de esteira, sem uso de mantas impermeabilizantes.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, **os serviços de destinação final** dos resíduos sólidos são classificados como “ruim”.



Fig.10: Destino final de RSU em Itaituba, classificado como lixão a céu aberto. Combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo, presença de catadores e aves (BRENCORP, 2012).

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe projeto para Aterro Sanitário.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Existe um **programa de coleta seletiva** de RSU, descrito pela administração municipal da seguinte forma: “Cooperativa existente há 02 anos. A abrangência e os quantitativos são insignificantes”. Não existe **programa de educação ambiental**.

- **Catadores**

O município informa a permanência de aproximadamente **40 catadores no lixão** e de **50 catadores de rua**.

Existe uma **cooperativa de catadores**.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Diretoria de Urbanismo da Secretaria Municipal de Infraestrutura

Não foram informados outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, seja da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil.

Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela 15.

Foi informado que não existe **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	37		37
Varrição	30		30
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	2		2
Administrativo	2		2

Tab. 15. Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Itaituba (BRENCORP, 2012).

Não existe um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU).

Em relação à **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana foi informado que existe um Código de Posturas.

- **Sustentabilidade financeira**

Foram informados os seguintes **custos** do sistema por ano quanto a limpeza urbana:

- Coleta de resíduos domiciliares e públicos: R\$ 390.000,00
- Coleta de resíduos de Serviço de Saúde: R\$ 160.000,00

- | | |
|--|------------------|
| ▪ Varrição de logradouros públicos: | R\$ 230.000,00 |
| ▪ Demais serviços não especificados acima: | R\$ 1.000.000,00 |
| ▪ (Soma) | |

Com estes dados e aplicando as quantidades estimadas de RSU coletados, chega-se aos valores de:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ▪ Custos unitários por peso: | 16.38 R\$/t (só custos com coleta) |
| ▪ Custos unitários por habitante: | 5.52 R\$/hab.*ano (só custos com coleta) |
| ▪ Custos unitários por peso: | 74.75 R\$/t (soma dos custos listados acima) |
| ▪ Custos unitários por habitante: | 25.18 R\$/hab.*ano (soma dos custos listados) |

Não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

- **Aspectos diversos**

Como **ponto positivo na gestão dos resíduos sólidos**, a administração considera: “A abrangência da coleta dos resíduos (100%).”

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- Implantação de uma Usina de Compostagem
- Implantação de Aterro Sanitário
- Coleta Seletiva de Resíduos

4.2.5 Região de Integração 5 –Carajás, Município Polo: Marabá

4.2.5.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 12 municípios da região de integração considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, estas geram por estimativas a quantidade de 460 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 16.

Desta quantia, estima-se que 368,5 t/dia seriam coletadas, e 91,4 t/dia que corresponde a aproximadamente 20% estariam sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Marabá, com 266,7 toneladas geradas por dia que corresponde a 60% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Parauapebas (115,6 t/d) e São Domingos do Araguaia (12,4 t/d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 531 toneladas por dia, conforme tabela 17.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais, geraria 71 toneladas por dia, representando 13,4 % da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios de: São João do Araguaia com (75,4 %), seguido por Piçarra com (64,7 %) e Jesus do Tocantins com 41,5 % dos seus RSU sendo gerado pela população rural.

- Disposição final

Entre os 12 municípios da região de integração, a distribuição da qualidade de disposição final, entre lixão/Lx,, aterro controlado/AC, aterro sanitário/AS e aterro sanitário particular/AS(P), destacam-se o município de Marabá com um aterro emergencial, sendo aqui classificado com aterro controlado por não dispor de licença de instalação ou operação (conforme informação da SEMA, em 06/08/2012), e Parauapebas, com um aterro sanitário particular da VALE (Licença de Instalação 1865/2012).

RI 5: Carajás	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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)	Município polo tx informada, demais munic. Conforme ABRELPE	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Marabá	186,270	233,669	232,838	209,970	209,970	1.27	266.7	80	213.3	53.3
Bom Jesus do Tocantins	8,158	15,298	10,198	11,728	10,198	0.57	5.8	80.29	4.7	1.1
Brejo Grande do Araguaia	4,308	7,317	5,385	5,813	5,385	0.57	3.1	80.29	2.5	0.6
Canaã dos Carajás	20,727	26,716	25,909	23,722	23,722	0.65	15.4	80.29	12.4	3.0
Curionópolis	12,530	18,288	15,663	15,409	15,409	0.57	8.8	80.29	7.1	1.7
Eldorado dos Carajás	16,578	31,786	20,723	24,182	20,723	0.65	13.5	80.29	10.8	2.7
Palestina do Pará	4,546	7,475	5,683	6,011	5,683	0.57	3.2	80.29	2.6	0.6
Parauapebas	138,690	153,908	173,363	146,299	146,299	0.79	115.6	80.29	92.8	22.8
Piçarra	3,581	12,697	4,476	8,139	4,476	0.57	2.6	80.29	2.0	0.5
São Domingos do Araguaia	15,254	23,130	19,068	19,192	19,068	0.65	12.4	80.29	10.0	2.4
São Geraldo do Araguaia	13,590	25,587	16,988	19,589	19,589	0.57	11.2	80.29	9.0	2.2
São João do Araguaia	2,586	13,155	3,233	7,871	3,233	0.57	1.8	80.29	1.5	0.4
TOTAL	426,818	569,026			483,751		460.0		368.5	91.4
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Marabá, Panorama ABRELPE 2011										

Tab. 16 Cálculos de geração e coleta de RSU para população urbana, RI Carajás (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 5: Carajás	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Marabá	233,669	1.27	296.76	30.1	10.1
Bom Jesus do Tocantins	15,298	0.65	9.94	4.13	41.5
Brejo Grande do Araguaia	7,317	0.57	4.17	1.1	26.4
Canaã dos Carajás	26,716	0.65	17.37	1.95	11.2
Curionópolis	18,288	0.65	11.89	3.1	26.1
Eldorado dos Carajás	31,786	0.65	20.66	7.19	34.8
Palestina do Pará	7,475	0.57	4.26	1.02	24.0
Parauapebas	153,908	0.79	121.59	6.01	4.9
Piçarra	12,697	0.57	7.24	4.69	64.7
São Domingos do Araguaia	23,130	0.65	15.03	2.64	17.6
São Geraldo do Araguaia	25,587	0.57	14.58	3.42	23.4
São João do Araguaia	13,155	0.57	7.5	5.66	75.4
TOTAL	569,026		530.99	71.01	13.4

Tab.17 Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Carajás (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.5.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade informada de RSU coletados no município polo foi de **1.440 toneladas por semana**, com taxa de cobertura da coleta regular informada em 80%. A medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões. Existe uma balança particular localizada na sede municipal e existe registro regular das quantidades de RSU coletados.

- Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo

Aplicando a taxa de cobertura dos serviços de coleta regular informada pelo município polo, de 80%, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 1,38 kg hab./dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de **1,27 kg/hab./dia**.

Esta fica ainda acima da geração relativa média para o Estado do Pará que é de 1,17 kg/hab./dia, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012).

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **266,7 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 296,8 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais - geraria 30,1 toneladas por dia que corresponde a 10,1 % da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

- Núcleo Nova Marabá – bairros Rodovia Transamazônica, VP03, VP04, VP06, VP07, VP08, PA-150, Rodoviária da Fl. 32 e Feira da 28.

- Núcleo Cidade Nova – Avenidas Sororó, Paraíso, Boa Esperança, Antônio Vilhena, Manuel Bandeira, Tocantins e Transamazônica.

Coleta diária (6 dias/semana) nos setores:

- Núcleo Marabá Pioneira – (2° a sáb.) bairros que compõem a velha Marabá

- Núcleo Cidade Nova - (2° a sáb.) bairros Amapá, Agrópolis Incra, Parte da Cidade Nova, Novo Horizonte, Aeroporto e Feira da Laranja

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

- Núcleo Nova Marabá – (3°, 5° e sáb.) bairros KM 07, Fl. 05, Fl. 07, Fl. 08, Fl. 09, Fl. 10, Fl. 11, Fl. 14, Fl. 18, Fl. 19, Fl. 20, Fl. 25, Fl. 29, Parte da Fl. 30, Fl. 34, Fl. Industrial, Araguaia, Coca Cola, Vila Sororó, Fl. 16, Fl. 17, Fl. 21, Fl. 22, Fl. 23, Fl. 26, Fl. 27, Fl. 28 e Fl. 32; e, (2°, 4° e 6°) bairros Fl. 06, Fl. 12, Fl. 13, Fl. 15, Parte da Fl. 30 e 31, Fl. 33, Vila Militar Pres. Médici, Costa e Silva, Castelo Branco e Olarias.

- Núcleo Cidade Nova – (2°, 4° e 6°) bairros Vila São José, parte das Laranjeiras, parte da Liberdade, Jardim Vitória, Jardim União, Jardim Bela Vista, Independência, Jardim Bom Planalto, Novo Planalto, Belo Horizonte, Lucinha, São Miguel da Conquista, Filadélfia, parte da Cidade Nova, parte das Laranjeiras, parte de Liberdade e parte de Belo Horizonte.

- Núcleo São Félix/Morada Nova – (3°, 5° e sáb.) bairros Espírito Santo, São Félix, Novo Progresso, Francolândia, Murumuru, Morada Nova e Km 11.



Fig. 11. Marabá: Caixa Brooks, detalhe de resíduos comerciais (esq.), coleta containerizada de resíduos domésticos com container de 700 litros (dir.) (BRENCORP, 2012).

- **Outros resíduos coletados**

RSC: Coleta executada pela prefeitura, empresa contratada e geradores. São três empresas privadas que realizam coleta, uma é contratada pela prefeitura e outras duas coletam e transportam para o aterro as metralhas de obra. Quantidade média informada em 240 t/semana. Destino final: Aterros sanitários emergenciais.

RSS: Coleta executada por empresa contratada (Empresa Leão), a quantidade não informada. Quanto ao destino final a Queima em incinerador a distância de aproximadamente 200km da sede municipal.

RCD: Coleta executada por duas empresas particulares, as quantidades coletadas e o destino final não foram informados.

Resíduos Industriais: Coleta executada pelos geradores, a quantidade média informada foi de 30 t/semana, o destino final não informado.

Resíduos de Mineração: A Vale do Rio Doce e a Buritirana tratam seus próprios resíduos e levam para fora do município. Cada empresa possui o seu prestador de serviço.

Não tem informações sobre Resíduos Agrossilvopastoris.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **75%** da área urbana. Existe plano de varrição. A varrição e poda/capinação são executadas pela prefeitura.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização:

Rodovia BR 155 na Vicinal Limão, sob as Coordenadas S 05°23'46,3" e W 049°06'15,5" encontra-se dentro do município e fora do perímetro urbano estando próximo a áreas com atividades agrícola, pecuária, e a áreas de proteção ambiental.

O destino final é classificado pela Prefeitura como **Aterro sanitário emergencial**, atualmente encontra-se em processo de adequação da área, tem uma projeção de 10 anos de vida útil (figuras 12 e 13).

Conforme informado pela administração municipal, dispõe de **Licença de Operação**, o que não foi confirmado pela lista de licenciamento de aterros da SEMA/PA (informação da Diretoria de Licenciamento em 06/08/2012).

O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura, porém, não atende a outros municípios e não existe outra área de destino final.



Fig. 12: Destino final de RSU em Marabá, classificado como aterro sanitário emergencial: Vista geral da área ampliada (esq.), compactação e cobertura regular da massa de lixo (dir.) (BRENCORP, 2012).



Fig. 13: Aterro sanitário emergencial de Marabá: Placa na entrada (esq.), drenagem de gás de aterro (meio.), drenagem para lixiviados (dir.) (BRENCORP, 2012).

- **Operação**

A operação é realizada pela prefeitura.

Descrição da operação pelo município:

O Aterro possui, dois tratores esteira, uma retroescavadeira, quatro caminhões basculantes de 12t., balança particular fora do aterro, e uma pá carregadeira. É preenchido um formulário específico de controle para cada tipo de carga.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, **os serviços de destinação final** dos resíduos sólidos são classificados como “bom”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

O projeto prevê ampliação do aterro sanitário emergencial.

- **Aterros Sanitários na Região de Integração**

Na Região de Integração existem ainda o Aterro sanitário particular da **VALE**, em **Parauapebas**, conforme informações SEMA/PA com Licença de Instalação 1865/2012.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Não existe programa de coleta seletiva. A empresa de coleta de RSU executa atividades de educação ambiental, porém, não foram especificadas.

Quanto a reciclagem, duas empresas trabalham são elas: Reciclagem Oliveira e Reciclagem Carajás, que compram plástico, papelão, alumínio (latinha) e ferro (sucata). Também compram sucata e latinhas de catadores de rua, prensam e vendem dentro de Marabá mesmo. Compram papelão e recebem de doação do comércio local, prensam e vendem para a Bahia. O plástico é comprado dos catadores, prensado e vendido para São Luís e Goiânia. Todos os produtos são escoados via estradas. Segundo os mesmos, desconhecem quem trabalha com óleo e pneu. Não há atividades de interseção com outro município.

- **Catadores**

Não há a presença de catadores no aterro. Existem catadores de rua, porém sem estimativa quantitativa. Não existe uma cooperativa de catadores.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria Municipal de Limpeza Urbana.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: SEMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela 18.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	-	(Empresa Leão)	(-)
Varrição	73	(Empresa Leão)	(73)
Serviços Especiais	-	(Empresa Leão)	(-)
Fiscalização	3	(Empresa Leão)	(3)
Administrativo	4	(Empresa Leão)	(4)

Tab. 18. Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Marabá (BRENCORP, 2012)

Foi informado que não existe **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Não existe **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU), nem **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana.

- **Sustentabilidade financeira**

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada.

Não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

4.2.6 Região de Integração 6 - Guamá, Município Polo: Castanhal

4.2.6.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 17 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, estas geram por estimativas a quantidade de 369,2 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 19.

Desta quantia, estima-se que 318,8 t/dia seriam coletadas, deixando 50,4 t/dia sem coleta que corresponde a aproximadamente 16%.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Castanhal, com 230,2 toneladas por dia de geração de resíduos que corresponde a 62,4% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração de resíduos: Vigia com 26,1 t/d e São Miguel do Guamá com 25,9 t/d.

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 489,5 toneladas por dia, conforme tabela 20.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – geraria 120,3 toneladas por dia, representando 24,6% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios de São Domingos do Capim com 75,8% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por São João da Ponta com 75,5% e Eihangapi, com 65,5%.

- Disposição final

Entre os 17 municípios da região de integração, a distribuição da qualidade de disposição final, entre lixão/Lx, aterro controlado/AC, aterro sanitário/AS e aterro sanitário particular/AS(P) todos apresentam o lixão como destino final.

RI 6: Guamá	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx inf. demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Castanhal	153,378	173,149	191,723	163,264	163,264	1.41	230.2	90	207.2	23.0
Colares	3,661	11,381	4,576	7,521	4,576	0.57	2.6	80.29	2.1	0.5
Curuçá	12,174	34,294	15,218	23,234	15,218	0.57	8.7	80.29	7.0	1.7
Igarapé-Açu	21,207	35,887	26,509	28,547	26,509	0.65	17.2	80.29	13.8	3.4
Inhangapi	2,771	10,037	3,464	6,404	3,464	0.57	2.0	80.29	1.6	0.4
Magalhães Barata	3,795	8,115	4,744	5,955	4,744	0.57	2.7	80.29	2.2	0.5
Maracanã	11,656	28,376	14,570	20,016	14,570	0.57	8.3	80.29	6.7	1.6
Marapanim	11,704	26,605	14,630	19,155	14,630	0.57	8.3	80.29	6.7	1.6
Santa Maria do Pará	13,328	23,026	16,660	18,177	16,660	0.57	9.5	80.29	7.6	1.9
Santo Antônio do Tauá	14,871	26,674	18,589	20,773	18,589	0.57	10.6	80.29	8.5	2.1
São Caetano de Odivelas	6,958	16,891	8,698	11,925	8,698	0.57	5.0	80.29	4.0	1.0
São Domingos do Capim	6,589	29,846	8,236	18,218	8,236	0.57	4.7	80.29	3.8	0.9
São Francisco do Pará	5,113	15,060	6,391	10,087	6,391	0.57	3.6	80.29	2.9	0.7
São João da Ponta	1,031	5,265	1,289	3,148	1,289	0.57	0.7	80.29	0.6	0.1
São Miguel do Guamá	31,884	51,567	39,855	41,726	39,855	0.65	25.9	80.29	20.8	5.1
Terra Alta	4,334	10,262	5,418	7,298	5,418	0.57	3.1	80.29	2.5	0.6
Vigia	32,353	47,889	40,441	40,121	40,121	0.65	26.1	80.29	20.9	5.1
TOTAL	336,807	554,324			392,230		369.2		318.8	50.4

RI 6: Guamá	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Castanhal	173,149	1.41	244.14	13.94	5.7
Colares	11,381	0.57	6.49	3.88	59.8
Curuçá	34,294	0.57	19.55	10.87	55.6
Igarapé-Açu	35,887	0.65	23.33	6.1	26.1
Inhangapi	10,037	0.57	5.72	3.75	65.5
Magalhães Barata	8,115	0.57	4.63	1.92	41.5
Maracanã	28,376	0.65	18.44	10.14	55.0
Marapanim	26,605	0.65	17.29	8.95	51.8
Santa Maria do Pará	23,026	0.65	14.97	5.47	36.6
Santo Antônio do Tauá	26,674	0.65	17.34	6.74	38.9
São Caetano de Odivelas	16,891	0.65	10.98	6.02	54.8
São Domingos do Capim	29,846	0.65	19.40	14.71	75.8
São Francisco do Pará	15,060	0.65	9.79	6.15	62.8
São João da Ponta	5,265	0.57	3.00	2.27	75.5
São Miguel do Guamá	51,567	0.69	35.58	9.68	27.2
Terra Alta	10,262	0.57	5.85	2.76	47.2
Vigia	47,889	0.69	33.04	6.96	21.1
TOTAL	554,324		489.53	120.3	24.6

Tab.20 Estimativa da geração de RSU para população total e população rural, RI Guamá (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.6.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- *Dados primários informados*

A quantidade informada de RSU coletados no município polo foi de **1.500 toneladas por semana**, com taxa de cobertura da coleta de 90%. Não existe balança no destino final. A medição informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões, através de registro regular.

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada pelo município polo, de 90%, ao universo da população urbana do município (IBGE 2010), resultaria numa geração relativa de 1,55 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de **1,41 kg por habitante e dia**.

Esta fica ainda acima da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **230,2 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 244,1 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural sem considerar a população das sedes distritais geraria 13,9 toneladas por dia, representando 5,7% da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Jaderlândia – Sai da garagem, faz todo o bairro e depois segue para o lixão

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Centro – Sai da garagem, faz todo o centro e vai para o lixão

Coleta 2 (dias/semana) nos setores:

24 bairros - 13 caminhões saem da garagem distribuem-se em dois grupos de bairros diferentes e depois segue para o lixão. Esta operação é feita nos turnos da manhã e da tarde

Coleta semanal (1 dia/semana) nos setores:

12 agrovilas – Saída da garagem (2 caminhões) onde cada um faz 6 agrovilas e depois seguem para o lixão

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular é de 90%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011. Nos cálculos das quantidades estimadas de RSU coletadas foi aplicada uma média de 85%.

- **Outros resíduos coletados**

RSC: Coleta executada pela prefeitura e grandes geradores, informado em 2 t/dia, destino final: Lixão público.

RSS: Coleta executada por empresa contratada pela prefeitura. Quantidade não informada, destino final: Incineração.

Esta informação foi obtida a partir de um questionário da Secretaria Municipal de Saúde, Saneamento e Meio Ambiente. Onde cita que existe uma empresa terceirizada para realizar a coleta hospitalar.

RCD: Coleta executada pelos geradores, através de empresa contratada para este serviço, a quantidade não informada. O destino final é o Lixão.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvipastoris e de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **40%** da área urbana, porém não existe um plano de varrição.



Fig. 14: Veículos para coleta de RSU em Castanhal: compactador, carroça com trator, poliguindaste com caixa Brooks (esq. à dir.), caçamba (fig. 12) (BRENCORP, 2012)

- **Destino final**

- **Características:**

Localização:

Localizado no Km 08na estrada da Boa Vista, encontra-se dentro do município, porém, fora do perímetro urbano, nas suas proximidades encontram-se residências, áreas com atividades agrícolas, pecuárias, e corpos d'água (figura 15).

Existe a mais ou menos 25 anos, e possui uma vida útil estimada até 2014.

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**, não dispondo de **Licença de Operação**.

O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura, não atende a outros municípios, e não existe outra área de destino final.

Não existe **projeto de aterro sanitário**. A prefeitura informa que: “Não existe um plano oficial, mas estudos já estão sendo realizados na área futura”.



Fig. 15: Destino final de RSU em Castanhal, classificado como lixão a céu aberto. Aspecto desordenado, ausência de compactação e de cobertura regular da massa de lixo, presença de catadores (BRENCORP, 2012)

- **Operação**

A operação é realizada pela prefeitura.

Descrição da operação pelo município: “Não faz pesagem e nem registro de carga. Porém de 3 em 3 meses é feita uma cobertura com piçarra”.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, **os serviços de destinação final** dos resíduos sólidos são classificados como “regular”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe projeto para Aterro Sanitário, porém estão sendo realizadas pesquisas na área para instalação de um novo aterro.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Existe um **programa de coleta seletiva** de RSU, descrito pela administração municipal da seguinte forma:

“Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS. Desde 2009, que abrange cerca de 24 bairros centrais (50.000 hab.).

Os principais resíduos coletados são: papelão, plástico e metais (alumínio, ferro, cobre) que é destinado a cooperativa dos catadores de materiais recicláveis de Castanhal, que recolhe, faz a triagem e vende.

Preços dos materiais: Plástico – Atravessador R\$0,25kg, Papelão – Atravessador R\$ 0,07kg e Metais – Atravessador R\$ 0,25 kg.

O Principal comprador, não faz nenhum tratamento, apenas a triagem, como não há energia elétrica não é realizada a prensa dos materiais.

Quanto ao **programa de educação ambiental** foi informado que: “A Secretaria de Educação tem incluso no currículo escolar o tema. Existe também um projeto pontual onde se faz palestras, conversas com as pessoas sobre os resíduos sólidos”.

Existe desde 2007 o envolvimento das Secretarias de Educação, de Agricultura e Saúde juntamente com a Coordenação de Meio Ambiente. Conta também com as parcerias do Yamada Plaza e do Avialy.

- **Catadores**

O município informa a permanência de aproximadamente **80 catadores no lixão e catadores de rua**.

- **Sistema de Gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Obras e Secretaria de Saúde.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Cooperativa, Empresa Bom sucesso, JL Túlio e Big Fossa Castanhal.

Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela 21 a seguir.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	68		68
Varrição	42		42
Serviços Especiais	-	Terceirizada	?
Fiscalização	10		10
Administrativo	2		2

Tab. 21 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Castanhal (BRENCORP, 2012).

Foi informado que não existe **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários e nem um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU).

Em relação à **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana foi informado que existe um Código de Posturas e Plano Diretor.

- **Sustentabilidade financeira**

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada.

Existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**, através do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU.

- **Aspectos diversos**

Como **pontos positivos na gestão dos resíduos sólidos** a administração considera:

- O trabalho realizado com a coleta seletiva.
- Realização de coleta na área rural e em todos os bairros da área urbana.
- A infraestrutura que o município possui.

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- A frota;
- A frequência da coleta;
- Expansão da coleta seletiva para todos os bairros e também para a zona rural;
- Melhorar o tratamento e a destinação final de forma adequada.

4.2.7 Região de Integração 7 - Lago de Tucuruí, Município Polo: Tucuruí

4.2.7.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 7 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, geram por estimativa a quantidade de 196,6 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 22.

Desta quantia, estima-se que 173,5 t/dia seriam coletadas, deixando 23,1 t/dia que corresponde a aproximadamente 13% sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Tucuruí que participa com 79,6 toneladas por dia com 40,5% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Jacundá com 31,5 t/dia e Novo Repartimento com 22,7 t/dia.

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 260,7 toneladas por dia, conforme tabela 23.

Isto significa que a população rural sem considerar a população das sedes distritais geraria 64,1 toneladas por dia, representando 24,6% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Itupiranga com 52,9%, Novo Repartimento com 47% e Nova Ipixuna, com 42,2% dos seus RSU sendo gerados pela população rural.

- Disposição final

Entre os 7 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, entre: lixão/Lx, aterro controlado/AC, aterro sanitário/AS e aterro sanitário particular/AS (P), todos apresentam o lixão como destino final.

RI 7: Lago do Tucuruí	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo pela tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Tucuruí	92,442	97,128	115,553	94,785	94,785	0.84	79.6	100	79.6	0.0
Breu Branco	29,308	52,493	36,635	40,901	36,635	0.65	23.8	80.29	19.1	4.7
Goianésia do Pará	21,082	30,436	26,353	25,759	25,759	0.65	16.7	80.29	13.4	3.3
Itupiranga	20,490	51,220	25,613	35,855	25,613	0.65	16.6	80.29	13.4	3.3
Jacundá	45,683	51,360	57,104	48,522	48,522	0.65	31.5	80.29	25.3	6.2
Nova Ipixuna	7,726	14,645	9,658	11,186	9,658	0.57	5.5	80.29	4.4	1.1
Novo Repartimento	27,950	62,050	34,938	45,000	34,938	0.65	22.7	80.29	18.2	4.5
TOTAL	244,681	359,332			275,908		196.6		173.5	23.1
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Tucuruí, Panorama ABRELPE 2011										

Tab. 22.Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Lago do Tucuruí (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 7: Lago do Tucuruí	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Tucuruí	97,128	0.84	81.59	1.97	2.4
Breu Branco	52,493	0.69	36.22	12.41	34.3
Goianésia do Pará	30,436	0.65	19.78	3.04	15.4
Itupiranga	51,220	0.69	35.34	18.69	52.9
Jacundá	51,360	0.69	35.44	3.9	11.0
Nova Ipixuna	14,645	0.65	9.52	4.01	42.2
Novo Repartimento	62,050	0.69	42.81	20.11	47.0
TOTAL	359,332		260.71	64.13	24.6

Tab.23 Estimativa da geração de RSU para população total e população rural, RI Lago do Tucuruí (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.7.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade de RSU coletada no município polo foi informada sendo de **298,2 toneladas por semana**, com taxa de cobertura de 100% da coleta regular. A medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões. Não existe balança no destino final. Existe registro regular dos RSU coletados.

- Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo

Aplicando-se a taxa de cobertura de serviços de coleta regular de 100%, ao universo da população urbana do município, resultou numa geração relativa de 0,46 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, obteve uma geração relativa de **0,84 kg por habitante e dia**.

Esta fica ainda abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente **79,6 t/dia** de resíduos sólidos urbanos.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 81,6 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais geraria 2 toneladas por dia, representando 2,4% da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Colinas, Pimental, Matinha e Cohab de Baixo (Setor 1)

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Nova Conquista, Getat, Beira Rio, Mangal, Loteamento Carajás, Colopado, Jardim Alvorada, Jaqueira, Nova Tucuruí, Loteamento Palmares, Bela Vista, Paravoá, Cohab Centro, Santa Mônica, Shaday, Jardim Marilucy, São Francisco e Liberdade. (Setor 2 ao 9)

- ***Outros resíduos coletados***

RSC: Coleta executada por empresa terceirizada, a quantidade e o destino final não foram informados.

RSS: Coleta executada por empresa contratada pela prefeitura, a quantidade coletada não foi informada. O destino final é realizado por um Incinerador localizado em Belém, sendo o material transportado por caminhões.

RCD: Coleta executada pelos geradores e empresas especializadas (Clean - prestadora da prefeitura, e a Disk Entulho). Quantidade não foi informada. Destino final: Lixão.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvipastoris e Mineração.

- ***Varrição***

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **80%** da área urbana. O plano de varrição estabelece 38 setores de varrição.

- **Destino final**
- **Características:**

Localização: Sob as coordenadas S 03°45'08,2" e W 049°44'59,2", dentro do município e do perímetro urbano, encontra-se próximo a áreas de proteção ambiental e a corpos d'água (figura 16).



Fig. 16: Destino final de RSU em Tucuruí, classificado como lixão a céu aberto. Aspecto ordenado e com cobertura. (BRENCORP, 2012).

O destino final é classificado como **Lixão/ vazadouro a céu aberto**.

Não dispõe de **Licença de Operação**. O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura, não atende a outros municípios, e não existe outra área de destino final.

- **Operação**

A operação é realizada por empresa contratada.

Descrição da operação, pelo município: “O lixo domiciliar é recolhido pela empresa Clean (terceirizada) em caminhões compactadores, após cheio é levado diretamente para o lixão, o controle é feito no final do dia pela quantidade de caminhões. Os entulhos (poda, varrição) são recolhidos pelo pessoal da prefeitura, porém a gestão deste pessoal é da terceirizada. O lixo hospitalar também fica a cargo da terceirizada, no entanto este é transportado para Belém e lá é incinerado.”

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo, **os serviços de destinação final dos resíduos sólidos** são classificados como “bom”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Não existe **projeto de aterro sanitário**, porém existe Licença Prévia (LP) para o local de instalação do aterro sanitário. “Este está localizado sob as coordenada S 03°53'29,3" e W 049°39'21,0". A previsão de vida útil para o novo local é de 20 anos.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Existe um projeto piloto **de coleta seletiva** de RSU, nos bairros de Parauará e Nova Tucuruí. (figura 17).

Um **programa de educação ambiental** se concentra nos bairros da coleta seletiva.

- **Catadores**

A prefeitura realizou recentemente a retirada de catadores do lixão, entre eles crianças e adolescentes. Com 40 mulheres a prefeitura montou uma **cooperativa de reciclagem** que se encontra em atividade.



Fig. 17: Galpão de triagem da Cooperativa de Materiais Recicláveis de Tucuruí- COPEMART (BRENCORP, 2012).

COPEMART – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Tucuruí, trabalham com plástico (PET, Kiboa e sacolas); alumínio; ferro; cobre; papel; e, papelão. Adquirem através da catação dos próprios cooperados, catadores autônomos, parcerias com empresas e lojas e de outros municípios como Goianésia, Breu e Pacajá. Vendem os plásticos para Goiânia, papelão e plástico em geral para São Paulo. Os plásticos duros já moídos e destinam-se para Redenção. O cliente é o proprietário da empresa que recicla para Marabá, onde destina o ferro, alumínio e o cobre, chegando a comercializar de uma forma geral cerca de 16.000 kg/mês, sendo todo esse volume escoado por rodovia.

Os pneus são recolhidos por uma empresa chamada Eco ponto, que recolhe também os pneus de Ananindeua e leva para Goiânia, esta ação é uma iniciativa privada.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Saneamento e Serviços Urbanos. Quando se trata da parte ambiental é a Secretaria de Meio Ambiente.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: empresas terceirizadas de coleta, cooperativa de catadores.

Recursos Humanos: A distribuição dos recursos humanos por vínculo e função é especificada na tabela 24.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta		27	27
Varrição	140		140
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	11		11
Administrativo			
Capina	65		65

Tab. 24. Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Tucuruí (BRENCORP, 2012).

Não foram informadas **atividades de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Não existe **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU).

Em relação à **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regulam o setor de limpeza urbana foi informado que existe uma “Lei de incentivo ao uso de sacolas retornáveis”.

- **Sustentabilidade financeira**

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final no total (por ano) e por tonelada, bem como não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

4.2.8 Região de Integração 8 - Marajó, Município Polo: Breves

4.2.8.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Dos 16 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 190.9 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 25.

Desta quantia, estima-se que 167,4 t/dia seriam coletadas, deixando 23,5 t/dia de ser coletada, que corresponde a aproximadamente 12% dos resíduos gerados.

- Polos de maior geração de RSU

Breves como município polo destaca-se, participando com 71,6 toneladas por dia com 37,5% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração de resíduos Portel (20,2 t/d) e Soure (14,3 t/d).

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 371,9 toneladas por dia, conforme tabela 26.

Isto significa que a população rural sem considerar a população das sedes distritais geraria 181 toneladas por dia, representando 48,7% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Chaves com 86,9% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Melgaço (75,7%), e Afuá (70,4%).

- Disposição final

Entre os 16 municípios da região de integração, a distribuição da qualidade de disposição final, todos só possuem o lixão como destino final.

RI 8: Ilha do Marajó	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo pela tx informada, demais munic. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Breves	46,560	92,860	58,200	69,710	58,200	1.23	71.6	100	71.6	0.0
Afuá	9,478	35,042	11,848	22,260	11,848	0.57	6.8	80.29	5.4	1.3
Anajás	9,494	24,759	11,868	17,127	11,868	0.57	6.8	80.29	5.4	1.3
Bagre	10,661	23,864	13,326	17,263	13,326	0.57	7.6	80.29	6.1	1.5
Cachoeira do Arari	7,356	20,443	9,195	13,900	9,195	0.57	5.2	80.29	4.2	1.0
Chaves	2,510	21,005	3,138	11,758	3,138	0.57	1.8	80.29	1.4	0.4
Curralinho	10,930	28,549	13,663	19,740	13,663	0.57	7.8	80.29	6.3	1.5
Gurupá	9,580	29,062	11,975	19,321	11,975	0.57	6.8	80.29	5.5	1.3
Melgaço	5,503	24,808	6,879	15,156	6,879	0.57	3.9	80.29	3.1	0.8
Muaná	14,521	34,204	18,151	24,363	18,151	0.57	10.3	80.29	8.3	2.0
Ponta de Pedras	12,424	25,999	15,530	19,212	15,530	0.57	8.9	80.29	7.1	1.7
Portel	24,852	52,172	31,065	38,512	31,065	0.65	20.2	80.29	16.2	4.0
Salvaterra	12,672	20,183	15,840	16,428	15,840	0.57	9.0	80.29	7.2	1.8
Santa Cruz do Arari	3,994	8,155	4,993	6,075	4,993	0.57	2.8	80.29	2.3	0.6
São Sebastião da Boa Vista	9,902	22,904	12,378	16,403	12,378	0.57	7.1	80.29	5.7	1.4
Soure	21,015	23,001	26,269	22,008	22,008	0.65	14.3	80.29	11.5	2.8
TOTAL	211,452	487,010			260,054		190.9		167.4	23.5

Tabela 25.Cálculos de geração e coleta de RSU para população urbana, RI do Marajó (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 8: Ilha do Marajó	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Breves	92,860	1.23	114.22	42.63	37.3
Afuá	35,042	0.65	22.78	16.02	70.4
Anajás	24,759	0.65	16.09	9.33	58.0
Bagre	23,864	0.65	15.51	7.92	51.0
Cachoeira do Arari	20,443	0.65	13.29	8.05	60.6
Chaves	21,005	0.65	13.65	11.86	86.9
Curralinho	28,549	0.65	18.56	10.77	58.0
Gurupá	29,062	0.65	18.89	12.06	63.9
Melgaço	24,808	0.65	16.13	12.2	75.7
Muaná	34,204	0.65	22.23	11.89	53.5
Ponta de Pedras	25,999	0.65	16.9	8.05	47.6
Portel	52,172	0.69	36	15.81	43.9
Salvaterra	20,183	0.65	13.12	4.09	31.2
Santa Cruz do Arari	8,155	0.57	4.65	1.8	38.8
São Sebastião da Boa Vista	22,904	0.65	14.89	7.83	52.6
Soure	23,001	0.65	14.95	0.65	4.3
TOTAL	487,010		371.85	180.96	48.7

Tab.26. Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Marajó (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.8.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- *Dados primários informados*

A quantidade informada de RSU coletados no município polo foi de **378 toneladas por semana**, com taxa de cobertura da coleta regular em 100%. A medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem dos caminhões. Não existe balança no destino final. Existe registro regular de quantidades de RSU coletadas.

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Aplicando-se a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada de 100% ao universo da população urbana do município, resultaria numa geração relativa de 1,16 kg por hab/dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultou em uma geração relativa de **1,23 kg por habitante e dia**.

Esta fica acima da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **71,6 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 114,2 toneladas por dia. Isto significa que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais - gerariam 42,6 toneladas por dia, representando 37,3% da geração total do município polo.

- ***Coleta e Varrição***

- ***Dados consolidados de coleta de RSU, para população urbana:***

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular é informada sendo de 100%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29% em 2011.

Com os dados consolidados de geração de RSU no item anterior, calculou-se para o município polo 71,6 toneladas de RSU coletados por dia.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Centro (coleta noturna)

Coleta diária (6 dias/semana) nos setores:

Cidade Nova, Aeroporto, Riacho Doce, Santa Cruz e Castanheira (coleta noturna)

Coleta alternada (3 dias/sem) nos setores:

Jardim Tropical (coleta noturna)

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular é informada sendo de 100%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011.

- ***Outros resíduos coletados***

RSC: Coleta executada pela prefeitura, a quantidade não informada e destino final é o lixão.

Entre os RSC, existe o resíduo específico de **caroço de Açaí**, subproduto das diversas despoldadeiras na cidade, coletada pela prefeitura. A quantidade é informada em 30 toneladas por semana. A destinação final é o lixão.

RSS: Coleta executada pela prefeitura. Atende ao Hospital Regional do Estado e também o Hospital Municipal. A quantia informada foi de 4 15 toneladas por semana. Destino final: Lixão para queima a céu aberto.

RCD: A Coleta é realizada pela prefeitura. Quantidade não informada. Destino final: Lixão.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvipastoris, e de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **20%** da área urbana de forma regular, e o demais por demanda. Não existe plano de varrição.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização: Situa-se sob as coordenadas S01°40'27,2" W 050°27'26,2", dentro do município e do perímetro urbano, ficando próximo a áreas de proteção ambiental. (Figura 18).



Fig. 18: Destino final de RSU em Breves, classificado como lixão a céu aberto: Combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo. (BRENCORP, 2012).

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**.

Não dispõe de **Licença de Operação**. O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura e não atende a outros municípios.

A **vida útil** da área para fins de destino final de RSU é desconhecida.

- **Operação**

Os procedimentos de operação não foram informados.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, os serviços de destinação final de resíduos sólidos são classificados como “regular”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Conforme informações da administração municipal, um projeto de aterro sanitário está em fase de preparação pela Secretaria de Projetos e Planejamento.

- **Sistema de recuperação de matérias recicláveis, educação ambiental**

Existe um projeto piloto **de coleta seletiva** de RSU, descrito da seguinte forma:

“Apenas nas escolas municipais, existe um Programa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, onde há os recipientes separados para cada tipo de lixo produzido nas escolas. Este programa é acompanhado de um **programa de educação ambiental**, nas escolas municipais.

- **Catadores e empresa de reciclagem**

A prefeitura informa a existência de catadores no lixão, com aproximadamente 40 pessoas entre adultos, crianças e adolescentes.

“Existe uma **cooperativa de catadores**, a Cooperativa de Materiais Recicláveis de Breves – COOPCRMBRE (figura 19). Está existe desde 2007, tendo iniciado com 21 cooperados e hoje possui apenas 12. A cooperativa trabalha com: alumínio, produzindo 2 t./mês; PET, produzindo 6t/mês; PAD, produzindo 8t/mês; plástico duro, produzindo 8t/mês; e, cobre, produzindo 1t/mês. Além da Cooperativa, existe a MD – Business e Serviços, como **braço empresarial da cooperativa**, criada pelo presidente para acessar recursos e tentar operar o lixo do município.



Fig. 19: Da esquerda para a direita: Galpão de triagem da Cooperativa de Materiais Recicláveis de Breves – COOPCRMBRE, fardo de alumínio e prensa, veículo para coleta seletiva da empresa MD Business e Serviços (BRENCORP, 2012).

- Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a SEOB– Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, inclusive na operacionalização da coleta e varrição do lixo. A SEMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente é responsável pela poda.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, seja da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (COOPCRMBRE) e MD Business e Serviços.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	18		18
Varrição	40		40
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	4		4
Administrativo	5		5
Poda	6		6

Tab. 27 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Breves (BRENCORP, 2012).

Não foram informadas **atividades de treinamento ou valorização** para os funcionários.

O **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU) está em fase de elaboração (agosto 2012).

Não existe **legislação municipal específica** (código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regule o setor de limpeza urbana.

- Sustentabilidade financeira

Não existe **conhecimento dos custos** de coleta, tratamento e disposição final (por ano) e por tonelada.

Não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

4.2.9 Região de Integração 9 - Metropolitana, Município Polo: Belém

4.2.9.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Os 6 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada, e a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 1.902 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 28.

Desta quantia, estima-se que 1.749,6 t/dia seriam coletadas, e 152,3 t/dia que corresponde a aproximadamente 8 % deixam de ser coletados.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Belém, com 1.331,9 toneladas geradas por dia que corresponde a 70,4% da geração da população urbana e da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Ananindeua com 424,3 t/d e Marituba com 85,1 t/d.

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 1.936 toneladas por dia, conforme tabela 29.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais geraria 33,8 toneladas por dia, representando 1,7 % da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Santa Bárbara do Pará com 65,1% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Benevides com 34,1 % e Santa Isabel do Pará com 18,8 %.

- Disposição final

Entre os 6 municípios da região de integração, a distribuição da qualidade de disposição final, Belém e Benevides possuem um aterro controlado, Marituba um Aterro Sanitário Particular e os demais lixão.

Conforme informações da SEMA, em 06/08/2012, vale para os aterros de:

- Belém: o processo 2007/343906 está indeferido, funcionando sem licença, não podendo ser concebido como aterro sanitário. O atual processo de construção de uma Central de Tratamento de Resíduos está embargado e sob ajustes de TAC do MP/PA;
- Benevides: está funcionando com licença de instalação vencida, sem que renovação tenha sido solicitado. Sob ajustes de TAC do MP/PA.
- Marituba: Aterro Sanitário particular (REVITA) com processo 7812/2010 em análise

RI 9: Metropolitano	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo pela tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Belém	1,381,475	1,393,399	1,726,844	1,387,437	1,387,437	0.96	1,331.9	95	1,265.3	66.6
Ananindeua	470,819	471,980	588,524	471,400	471,400	0.9	424.3	80.29	340.6	83.6
Benevides	28,912	51,651	36,140	40,282	36,140	0.65	23.5	80.29	18.9	4.6
Marituba	107,123	108,246	133,904	107,685	107,685	0.79	85.1	80.29	68.3	16.8
Santa Bárbara do Pará	5,458	17,141	6,823	11,300	6,823	0.57	3.9	80.29	3.1	0.8
Santa Isabel do Pará	43,000	59,466	53,750	51,233	51,233	0.65	33.3	80.29	26.7	6.6
TOTAL	2,036,787	2,101,883			2,060,717		1,902.0		1,723.0	178.9
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Belém, Panorama ABRELPE 2011										

Tab. 28 Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Metropolitana (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012, FRAL/ Prefeitura Municipal de Belém, 2011; Ministério das Cidades, 2003)

RI 9: Metropolitano	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Belém	1,393,399	0.96	1337.66	5.72	0.4
Ananindeua	471,980	0.90	424.78	0.52	0.1
Benevides	51,651	0.69	35.64	12.15	34.1
Marituba	108,246	0.79	85.51	0.44	0.5
Santa Bárbara do Pará	17,141	0.65	11.14	7.25	65.1
Santa Isabel do Pará	59,466	0.69	41.03	7.73	18.8
TOTAL	2,101,883		1,936	33.82	1.7

Tab. 29 Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Metropolitana (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.9.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade de RSU coletada no município polo não consta de forma direta no “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belém – Produto IV” (FRAL/ Prefeitura Municipal de Belém, 2011). Pelos números apresentados, conclui-se inicialmente uma quantidade coletada sendo de 6.356 toneladas por semana, com taxa de cobertura da coleta regular informada em 97%. ⁴ Significaria uma geração relativa de 0,65 kg/hab./dia.

Em maio 2013, foi informado pela Diretoria do Departamento de Resíduos Sólidos, da Prefeitura Municipal de Belém, que a geração no município de Belém foi de 9.100 toneladas por semana, com taxa de cobertura da coleta regular de 95%. A quantidade é estimada pelo método da cubagem dos caminhões coletores e comparada com o peso aferido na balança na porta do aterro do Aurá.

⁴“A cidade de Belém produz aproximadamente 908 ton. /dia de resíduos sólidos, incluindo resíduos oriundos de coleta domiciliar, feiras e mercados, comercio e resíduos hospitalares.”

Desta informação resulta: Com 7 dias/sem: 6.356 t/sem, e com 6 dias/sem: 5.448 t/sem

“A média mensal de resíduos gerados nos domicílios de Belém é de aproximadamente 11.280,00 toneladas, que representam cerca de 42% de todo o lixo gerado na cidade de Belém.”

Destas informações resulta: 2.634 t/sem RSD, 6.271 t/sem RSU

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Calculando com a população urbana consolidada, a geração relativa é estimada em **0,96 kg por habitante e dia**.

Esta ficaria abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estimou-se que a população urbana consolidada do município polo geraria diariamente a quantia de **1.331,9 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estimou-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 1.337,7 toneladas por dia.

Isto significa que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais geraria 5,7 toneladas por dia, representando apenas 0,4 % da geração total do município polo, o que está de acordo com as características de uma região metropolitana.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme informado pela Prefeitura Municipal de Belém, varia conforme setor, sendo que:

Diário-Diurno nos setores:

Feira do Benguí, Mercado do Benguí, Feira do Catalina, Feira do Parque União, Feira do Tapanã, Feira do Eduardo Angelim, Feira do Paracuri, Feira do Trapiche, Feira do Coco, Mercado do Cristóvão Colombo, Feira Tocantins, Feira do Tenoné, Feira do Maguari, Feira do Conj. Parklândia, Feira do Entroncamento, Feira da Dalva, Feira do CDP, Feira do Panorama XXI, Feira da Damasco, Feira do Benjamin Sodré, Feira São Benedito, Feira da Pedreira (Trav. Barão c/ Av. Pedro Miranda e Trav. Mauriti c/ Av. Pedro Miranda), Feira da Sacramenta, Feira do Barreiro, Campina, Fátima, Nazaré, Reduto, Souza, Umarizal, São Brás,

Alternado diurno 2^a, 4^a e 6^a nos setores:

Marambaia/Canal Água Cristal, Barreiro, Maracangalha, Miramar, Tapanã, São Clemente, Val-De-Cães, Pratinha, Paracuri, Agulha, Parque Guajará, Tenoné, Aguas Negras, Maracacuera, Água Boa/São João Do Outeiro/Itaiteua, Sacramenta, Telégrafo, Pratinha/Parque União/Aldo Almeida, Montese (Terra Firme), Cremação,

Alternado diurno 3^a, 5^a e Sab nos setores:

Coqueiro, Una, Cabanagem, Benguí, Pq Verde, São Clemente, Tapanã, Mangueirão, Parque Ajará, Paracuri, Brasília/São João do Outeiro/Telégrafo, /Amazonex/Est. Velha do Outeiro/Maracacuera, Águas Lindas, Aurá, Castanheira, Curio Utinga, Guanabara, Morada de Deus I e II, Brasília.

Alguns setores são atendidos pela parte da manhã outros de noite

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem 35% da zona urbana e não existe plano de varrição.

- **Outros resíduos coletados**

RSC: As coletas dos grandes geradores são executadas por serviço contratado pela prefeitura, junto com os RSU. Entretanto alguns supermercados contratam o serviço. Não tem estimativa da quantidade. O destino final é em Aurá, que é definido pela Prefeitura Municipal de Belém (PMB) como aterro controlado, apesar da presença de catadores e outras inconformidades.

RSS: Coleta executada por serviço contratado pela prefeitura, nas unidades municipais de saúde, pronto socorro e instituições filantrópicas. Destino final: Incineração, cinzas para o Aurá.

RCD: Coleta executada pelos geradores, não há estimativa da quantidade. Destino final: Aurá, porém, uma grande parte é desviada para aterro de baixadas. Não há controle da Prefeitura Municipal de Belém.

RSI: Coleta contratada pelo gerador. Não há estimativa da quantidade. Não existem aterros de resíduos perigosos na Região Metropolitana de Belém. Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Agrossilvipastoris e de Mineração.

- **Destino final**

- **Localização:**

“Arrendada pela Prefeitura Municipal de Belém, a área do Aterro Controlado do Aurá localiza-se as margens do Rio

Aurá, entre as coordenadas UTM 790.450-W e 791.500-E; 9.844-500-N e 9.842.000-N, nos limites dos Municípios de Belém e Ananindeua. A área encontra-se em uma localidade denominada Santana do Aurá, distante 4 km da Rodovia BR- 316 e 13 km do centro da cidade de Belém. O acesso se dá pela Rodovia BR-316, à 5 quilômetros, contados a partir do entroncamento com a rodovia Augusto Montenegro FRAL (2011).

- **Características:**

Apresenta proximidade com a linha de alta tensão e a áreas urbanizadas (400 metros, bairro Águas Lindas), Parque Ambiental do Utinga (aproximadamente 500 metros) e lagoa Água Preta (2 km), também fica próximo a cursos de água.

O destino final é classificado pela PMB com aterro controlado. Conforme SEMA, em agosto 2012, não dispõe de Licença de Operação, e não pode ser concebido como aterro sanitário. Conforme informações da PMB, teria vida útil até 2015.

Conforme informações do técnico na SESAN, em agosto 2012, o aterro Aurá está em funcionamento desde 1987. Estima-se que atualmente estejam depositados no Aterro Sanitário do Aurá três milhões e duzentas mil toneladas de resíduos, distribuídos em 10 células.

A taxa de recebimento diária de resíduos é da ordem de 1.900 toneladas, sendo:

- 1.300 ton./dia de resíduos domésticos;
- 600 ton./dia de resíduos advindos da construção civil.

O aterro Aurá atende além de Belém, aos municípios de Ananindeua e Marituba.

- **Operação**

A operação é realizada por empresa contratada.

Existe cobertura regular da massa de lixo, presença de aproximadamente 750 catadores não organizados.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, **os serviços de destinação final** de resíduos sólidos são classificados como “regular”.

- **Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**

O projeto foi registrado na *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCC) em 30.04.2007, com número de referência 0888, sendo que o primeiro relatório de monitoramento cobriu o período de 30.04.2007 à 30.09.2008. O último relatório é relativo ao período de 01.11.2011 à 31.12.2012 onde houve a Certificação de Redução de Emissões (CERs) no montante de 481,438t CO₂ equivalentes.

No total, até 14.01.2013, CERs no montante de 775,695tCO₂equivalentes foram deliberados.

Os gases gerados no Aterro do Aurá são monitorados diariamente e queimados. O projeto envolve a construção de um sistema de coleta de gases de aterro *landfill gas*(LFG) consistindo de drenagens horizontais e verticais, poços de extração de LFG e todos os outros subsistemas de apoio necessários para coletar os gases. Conforme último relatório de verificação e monitoramento, o LFG coletado no sítio é queimado em *flare* fechado, com completo controle e instrumentação do processo e temperatura suficiente para completa destruição dos hidrocarbonetos.

A Conestoga-Rovers & Associates (CRA) iniciou o projeto que viabiliza a venda de crédito de carbono decorrente desta operação, sendo vendido no final de 2005 a um custo de aproximadamente 5 milhões de dólares.

Além da prefeitura de Belém e da CONESTOGA, fazem parte do projeto a Irlanda do Norte e o Reino Unido, através da empresa Thunder Road Environmental Limited. O período do projeto é de 10 anos, até 29.04.2017. No relatório não estão indicados os valores monetários envolvidos na transação (UNFCC, 2013).

- **Projeto de Aterro Sanitário: CTR Guajará**

Existe um projeto executivo para as fases 3 e 4 do aterro Aurá, com 20 anos de vida útil, que daria, uma vida útil de 23 anos, com previsão de receber resíduos dos municípios Ananindeua, Belém e Marituba.

A empresa CTR Guajará, que pertencente ao grupo S.A. Paulista, venceu em outubro de 2012 a licitação para operar a disposição final dos resíduos de Belém, e recuperar o aterro Aurá. Trata-se de uma parceria público privada, por meio de concessão de 25 anos.

Foi iniciada a cobertura da massa de lixo e vegetação - o que indica que o projeto de MDL apresentado acima envolve apenas uma parte do aterro - conforme figura a seguir:



Fig. 20. Vista aerea aterro Aurá: situações outubro 2012 e fevereiro 2013 (CTR Guajará/S.A. Paulista, 2013).

Segundo informações da empresa o contrato inclui:

- “Arrecadação de receitas acessórias pelo recebimento de resíduos de outros geradores. Repasse de 2% de outorga desta arrecadação para a Prefeitura de Belém”;
- “Implantação da nova Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Guajará por meio de licenciamento ambiental”;
- Operação uma célula emergencial com capacidade para aproximadamente 51.750 ton./mês de RSU proveniente da RMB;
- Remediação e recuperação do vazadouro Aurá. A recuperação das células abertas começou em outubro 2012, com cobertura da vegetação da massa de lixo aberta, conforme figura a seguir.
- Mais de 70% dos resíduos estão com cobertura adequada após as operações iniciais da CTR Guajará

A CTR Guarajá inclui a instalação do Projeto do Parque Ambiental do Aurá, com as características:

- Instalado no entorno da área do Aurá;
- Protegido por barreiras hidráulicas;
- Visa preservar a Biota existente na região;
- Área de disposição atual, depois de recuperada, comporá o parque;
- Implantado com ênfase em sustentabilidade usando materiais renováveis;

A localização do projeto em relação ao aterro e à CTR é visualizada na figura 21.

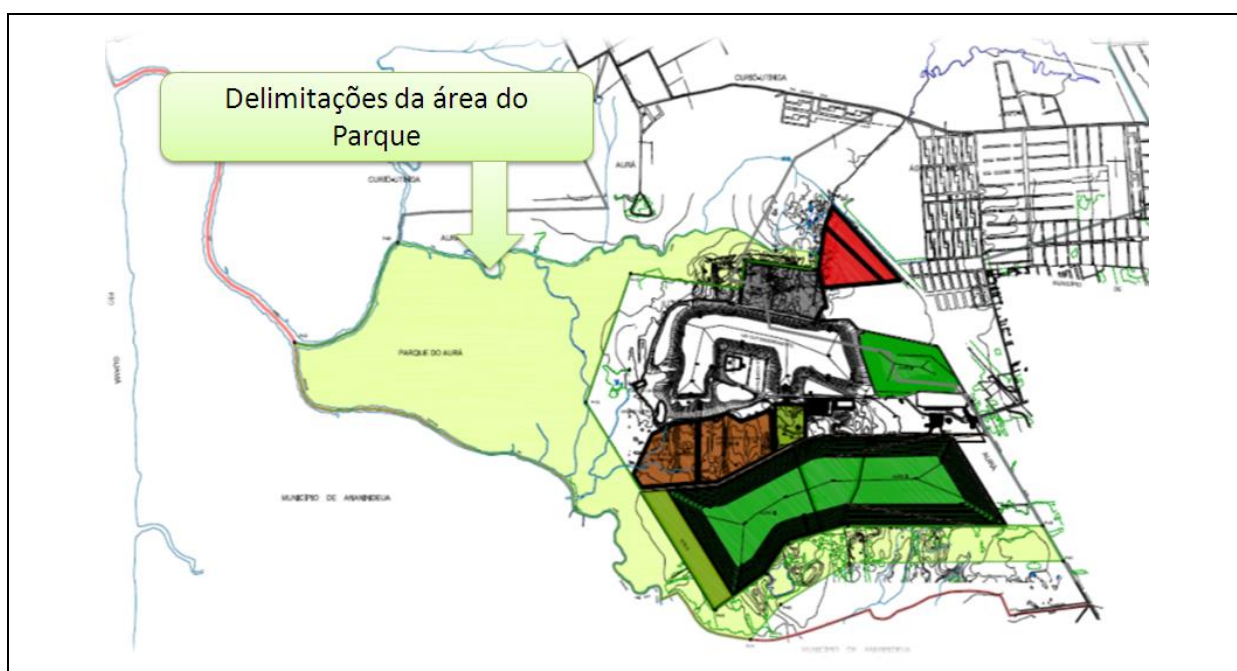


Fig. 21 Projeto do Parque Ambiental do Aurá da CTR Guarajá (CTR Guarajá/S.A. Paulista, 2013).

Entretanto, o projeto da CTR Guarajá está a partir de abril 2013 sob embargo de um Termo de Ajuste de Conduta do Ministério Público do Pará.

- **Termo de Ajuste de Conduta do Ministério Público do Estado**

O TAC foi assinado pelos prefeitos municipais de Belém, Ananindeua e Marituba em 03.04.2013, consistindo em quatro tópicos, entre estes:

1. Administração Municipal Belém: “anular/rescindir a concorrência pública nº 17/2012/CPL/MB/SESAN e o respectivo Contrato de Concessão Administrativa nº 012/2012 - SESAN/MB para manejo de resíduos sólidos firmados entre o Município de Belém e a S.A PAULISTA/CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - CTR GUAJARÁ, CNPJ N°. 16.988.517/0001-70”;
2. Administração Municipal Belém: “definição da forma de utilização temporária do “Aurá” para recebimento dos resíduos sólidos dos municípios da Região

Metropolitana de Belém a ser gerenciada sob contratação temporária e/ou, diretamente, pelo Município de Belém”.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, coleta seletiva, educação ambiental, envolvimento dos catadores de materiais recicláveis**

- **Coleta Seletiva**

Conforme informações pelo município, o programa de coleta seletiva funciona com o sistema Porta a Porta e com os Pontos de Entrega Voluntário PVEs, iniciado em 2004. Atualmente funciona nos bairros centrais Campina, Reduto, Umarizal, Nazaré, Cremação, Batista Campos e Pedreira, atendendo aproximadamente **204.000 munícipes**.

O sistema consegue recuperar 71 ton/mês, que são doados as associações e cooperativas de catadores que aceitaram trabalhar no centro de triagem da PMB. O material é comercializado com Empresas Recicladoras. A PMB fornece os caminhões e as pessoas para amparar os catadores.

O “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belém – Produto IV” (FRAL/Prefeitura Municipal de Belém, 2011) propõe a extensão gradativa da coleta seletiva, porém sem dimensionar bairros, habitantes atendidos, etc., o que seria objeto de um plano de coleta seletiva.

Por outro lado, o documento detalha que a “central de processamento de resíduos será constituída de um galpão de aproximadamente **150 m² de área**, de propriedade da Prefeitura Municipal, cedida em contrato de comodato para a cooperativa ou associação de catadores, instalada na área urbana, onde deverão ser efetuados os processos de descarga, pesagem, registro de produção, triagem dos materiais, prensagem, armazenamento e comercialização dos produtos.”

Conforme dados orientadores contidos no termo de referência “ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO COMPLETO DE GALPÃO/UNIDADE DE TRIAGEM PARA COLETA SELETIVA” (Ministério das Cidades, 2009), o galpão proposto atenderia a aproximadamente 0,6 t/dia de Material Seco Reciclável (MSR) para processamento. Sendo que a geração de MSR corresponde a aproximadamente 30% (peso) de RSD, ou seja, 0,3 kg hab./dia de MSR, a quantidade prevista para processamento corresponderia a um universo de aproximadamente 2.000 habitantes, no caso de uma improvável taxa de eficiência de 100%.

Aplicando uma taxa de eficiência mais realista de 20%, o galpão proposto atenderia aproximadamente a um **universo de 10.000 habitantes**, independente da frequência da coleta seletiva, ou seja, a **5% dos munícipes atualmente atingidos** pela coleta seletiva. No entanto, não existe monitoramento do atual programa de coleta seletiva que poderia substantiar estas estimativas com os atuais índices de eficiência.

- **Educação Ambiental**

“O Grupo de Trabalho e Educação Ambiental (GTEA) é o responsável pelas ações, que incluem o trabalho corpo a corpo junto aos moradores, sempre com orientação sobre o correto acondicionamento do resíduo, entulho e os cuidados que se deve ter para manter as ruas limpas e ainda evitar doenças, cuja proliferação aumenta com o acúmulo de resíduo. O GTEA também atua junto a empresas públicas e privadas, escolas e condomínios.” (FRAL, 2011).

Não foi informado em que consiste o programa de educação ambiental, nem o seu funcionamento, custos e resultados.

- **Envolvimento dos catadores de materiais recicláveis**

Além dos aproximadamente 750 catadores no aterro, a PMB estima-se que existam 400 catadores de rua.

A CTR Guarajá está executando um Plano Social com os catadores, cujas estratégias são:

1. Capacitação profissional para inserção no mercado de trabalho
2. Capacitação e fomento a empreendimentos autogestionados.

Como ação complementar, o plano prevê o “acesso a direitos e benefícios da Previdência e da Assistência Social. Como principal ação de apoio está previsto o Recadastramento dos catadores, monitoramento e pesquisas.

A CTR Guarajá também declarou que realizou o “Natal dos Catadores” em dezembro de 2012 e outras atividades sociais, entre elas, curso de agente de comunicação e mobilização social, seleção de catadores para CTR e reuniões semanais entre CTR Guarajá e Catadores.

Reconhecendo como dilema do cadastramento as definições políticas, a CTR Guarajá resume como metodologia do cadastramento dos catadores:

- a) Participação dos catadores
- b) Base de dados confiável e sólida
- c) Integrado ao Cadastro Único
- d) Fases: Reuniões técnicas, treinamento, agendamento, cadastramento e produção de relatórios

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

- **Sistema de gestão e recursos humanos**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Saneamento do Departamento de Resíduos Sólidos.

Como **atividade de treinamento ou valorização** para os funcionários da PMB e das terceirizadas, existem cursos de aperfeiçoamento nas diversas áreas do conhecimento, porém, sem especificação de cursos, indicadores ou número de pessoas capacitadas.

Os recursos humanos envolvidos na limpeza urbana são descritos conforme tabela 30.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta		417	417
Varrição		490	490
Serviços Especiais	70	1010	1080
Fiscalização	50	40	90
Administrativo	40		40

Tab.30 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Breves (Prefeitura Municipal de Belém, 2013)

- **Plano de Gestão Integrada de RSU e instrumentos legais**

Não foi informado se existe um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU). A Universidade Federal do Pará está elaborando uma proposta devido ao TAC assinado com o Ministério Público.

Entretanto, existe um **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGRSU), de novembro 2011, configurando instrumento legal conforme **lei municipal 8899**, de dezembro 2011.

Além desta lei, constam os seguintes **instrumentos legais municipais específicos** na área de limpeza urbana e gestão de resíduos (FRAL, 2009):

- Decreto Municipal – nº39091 (05/07/1991) - Dispõe sobre coleta, transporte e destinação final de lixo patológico e dá outras providências.
- Decreto Municipal – nº38323 (09/04/2001) - Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos industriais e entulhos em aterros sanitários ou em incineradores municipais não abrangidos pela coleta regular.
- Lei Ordinária nº 7192 de 21 de dezembro de 1981 - Institui a Taxa de Resíduos Sólidos no Município de Belém e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 7631 de 24 de maio de 1993 - Torna obrigatória a coleta seletiva do lixo nas escolas públicas, hospitais, restaurantes, supermercados, feiras, mercados, grandes lojas, praias, logradouros públicos ou similares e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 8012 de 02 de junho de 2000 - Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de lixo patológico e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 8014 de 28 de junho de 2000 - Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos industriais e entulhos em aterros sanitários ou em incineradores municipais não abrangidos pela coleta regular, e dá outras providências.

- Lei Ordinária nº 8552 de 28 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a obrigatoriedade do Executivo Municipal, enviar à Câmara Municipal de Belém Relatório Semestral sobre a execução da coleta, tratamento e destinação final do lixo no Município de Belém, e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 8595 de 25 de junho de 2007 - Dispõe sobre a distribuição de produto da coleta seletiva do lixo as cooperativas de catadores de materiais recicláveis e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 8655 de 30 de julho de 2008 - Dispõe sobre o plano diretor do município de Belém e dá outras providências.
- Lei Ordinária nº 8710 de 03 de agosto de 2009 - Dispõe sobre a criação do Dia Municipal da Conscientização Ambiental, da coleta seletiva de lixo reciclável e Combate à Degradação Ambiental e dá outras providências.

- **Sustentabilidade financeira**

1. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares:

A Prefeitura Municipal de Belém informou custos de R\$ 42.349.320,00 para 468.000 ton/ano, resultando em custos de **90,49 R\$/ton** para coleta e transporte, ou **30,39R\$/hab*ano**.

2. Tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares:

A PMB informou os custos de R\$ 11.332.000,00, para tratamento e disposição final de RSD, resultando em **24,21 R\$/ton.**, ou **8,13 R\$/hab.*ano**.

3. Resultando em custos totais para coleta, transporte, tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos Domiciliares de R\$ 53.681.320,00 por ano; **114,70 R\$/ton**, ou **38,53 R\$/hab.*ano**.

Existe uma **Taxa de Limpeza Pública**, com arrecadação junto ao IPTU.

4.2.10 Região de Integração 10 - Tocantins, Município Polo: Cametá

4.2.10.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Os 11 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 319 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 31.

Desta quantia, estima-se que 271,3 t/dia seriam coletadas, deixando 47,6 t/dia - correspondendo a aproximadamente 15% sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Cametá com 77,3 toneladas por dia, que corresponde a 24,2% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Abaetetuba com 71,6 t/d, representando 22,4% e Barcarena com 29,5 t/d.

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 578 toneladas por dia, conforme tabela 32.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – geraria 259,1 toneladas por dia, representando 44,8% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Acará com 75,7% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Limoeiro do Ajuru com 75,7% e Moju com 57,7%.

- Disposição final

Entre os 11 municípios da região de integração, a distribuição da qualidade de disposição final, todos possuem o lixão como destino final dos resíduos.

RI 10: Tocantins	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais munic. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Cametá	52,838	120,896	66,048	86,867	66,048	1.17	77.3	100	77.3	0.0
Abaetetuba	82,998	141,100	103,748	112,049	103,748	0.69	71.6	80.29	57.5	14.1
Acará	12,621	53,569	15,776	33,095	15,776	0.57	9.0	80.29	7.2	1.8
Baião	18,555	36,882	23,194	27,719	23,194	0.65	15.1	80.29	12.1	3.0
Barcarena	36,297	99,859	45,371	68,078	45,371	0.65	29.5	80.29	23.7	5.8
Igarapé-Miri	26,205	58,077	32,756	42,141	32,756	0.65	21.3	80.29	17.1	4.2
Limoeiro do Ajuru	6,197	25,021	7,746	15,609	7,746	0.57	4.4	80.29	3.5	0.9
Mocajuba	18,279	26,731	22,849	22,505	22,505	0.65	14.6	80.29	11.7	2.9
Moju	25,162	70,018	31,453	47,590	31,453	0.65	20.4	80.29	16.4	4.0
Oeiras do Pará	11,432	28,595	14,290	20,014	14,290	0.57	8.1	80.29	6.5	1.6
Tailândia	58,713	79,297	73,391	69,005	69,005	0.69	47.6	80.29	38.2	9.4
TOTAL	349,297	740,045			431,891		319.0		271.3	47.6

Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Cametá, Panorama ABRELPE 2011 - Obs.: A quantidade coletada no município polo é informado em 1.862 m³/semana, com caminhão compactador, carroça e caçamba, porém sem especificar os referidos volumes, não sendo possível calcular a quantidade coletada, por peso. Para os cálculos, optou-se a geração relativa conforme Panorama 2011 ABRELPE. Demais municípios calculados conforme dados Ministérios das Cidades, 2003.

Tab. 31 Cálculos de geração e coleta de RSU para população urbana, RI Tocantins (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 10: Tocantins	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Cametá	120,896	1.17	141.45	64.17	45.4
Abaetetuba	141,100	0.79	111.47	39.88	35.8
Acará	53,569	0.69	36.96	27.97	75.7
Baião	36,882	0.65	23.97	8.9	37.1
Barcarena	99,859	0.69	68.90	39.41	57.2
Igarapé-Miri	58,077	0.69	40.07	18.78	46.9
Limoeiro do Ajuru	25,021	0.65	16.26	11.85	72.9
Mocajuba	26,731	0.65	17.38	2.75	15.8
Moju	70,018	0.69	48.31	27.87	57.7
Oeiras do Pará	28,595	0.65	18.59	10.44	56.2
Tailândia	79,297	0.69	54.71	7.1	13.0
TOTAL	740,045		578.08	259.12	44.8

Tab. 32. Estimativa da geração de RSU para população total e população rural, RI Tocantins (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.10.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade de RSU coletados no município polo foi informada em **1.862 m³/semana**, coletados por 2 caminhões compactadores, 2 tratores com carroça, e 7 caçambas toco, para coleta de RSD, e mais 3 caçambas para coleta de resíduos diversos. Sem dados do volume e da distribuição dos veículos, não foi possível calcular a o peso coletado.

Assim, tampouco estimativas a partir dos dados fornecidos para a geração relativa são possíveis.

Não existe balança no destino final. Existe registro regular de quantidades de RSU coletadas. A taxa de cobertura com serviços de coleta é informada em **100%**.

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Calculando-se a população urbana consolidada, isto resultaria uma geração relativa de **1,17 kg por habitante e dia**.

Esta corresponde à geração relativa média para o Estado do Pará, conforma Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que também foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **77,3t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 141,5 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural, sem considerar a população das sedes distritais, gerariam 64,2 toneladas por dia, representando 45,4 % da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Centro, São Benedito, Aldeia, Brasília, Matinha, Trigueiro, Bairro Novo, Cidade Nova, Nova Cametá, Baixa Verde e Santa Maria.

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Castanhal, Portelinha, Bom Sucesso, São Raimundo e Primavera.

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular é informada sendo de 100%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011.



Fig. 22. Coleta de RSU com caixa brooks em Cametá, com acúmulo de resíduos e animais ao redor (BRENCORP, 2012).

- **Outros resíduos coletados**

RSC: Coleta executada pela prefeitura, a quantidade não foi informada e o destino final é o lixão.

RSS: Os resíduos do Hospital Regional (Estado) é coletado pela empresa CLIN e levado para Belém. Os hospitais particulares possuem o seu próprio incinerador.

RCD: Coleta executada pela prefeitura. A quantidade não foi informada. Destino final: Lixão. Informado que “o construtor solicita a prefeitura o depósito que é recolhido depois pela prefeitura”.

Não foram informados dados sobre os seguintes classes de resíduos: Industriais, Agrossilvipastoris e de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **100%** das ruas asfaltadas, conforme plano de varrição.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização: O destino final possui as coordenadas S 02°13'09,5” e W 049°30'06,0”, encontra-se dentro do município e do perímetro urbano e próximo a áreas de proteção ambiental (figura 23).



Fig. 23. Destino final de RSU em Cametá, classificado como lixão a céu aberto: Combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo. (BRENCORP, 2012).

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**.

Não dispõe de **Licença de Operação**.

O aterro é instalado em terreno de propriedade particular, não atende a outros municípios, e não existe outra área de destino final.

O lixão recebe resíduos desde 40 anos. A **vida útil** da área para fins de destino final de RSU é informada em “até a implantação do novo aterro sanitário”

- **Operação**

A Prefeitura opera o destino final, porém os procedimentos específicos de operação não foram informados.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, a prefeitura considera o serviço de coleta bom, e o destino final péssimo.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Conforme informações da administração municipal, não existe projeto de aterro sanitário.

- **Sistema de recuperação de materiais recicláveis, educação ambiental**

Não existe projeto de **coleta seletiva** de RSU.

Existe um programa de **educação ambiental**, descrito da seguinte forma: “O programa que é realizado pela Secretaria de Meio Ambiente abrange as escolas, o transporte marítimo e as praças. Existe há aproximadamente 2,5 anos de parceria com a Secretaria de Educação do Município, Secretaria de Transporte, Terras e Obras e o transporte hidroviário. Até o momento não realizaram uma avaliação sobre o programa.”.

- **Catadores e empresa de reciclagem**

A prefeitura informa a existência de catadores no lixão e de rua, sendo adultos, crianças e adolescentes, porém sem ter dados quantitativos.

Existe uma **cooperativa de catadores**, inicialmente criada pela ALBRAS – Alumínio Brasileiro S/A. Iniciou como programa social para reciclagem do lixo nas imediações da Mineradora, para beneficiar 6 municípios, com uma estrutura de Usina de Reciclagem. Os municípios foram: Cametá, Igarapé-Mirim, Moju, Abaetetuba, Barcarena (sede da mineradora).

Atualmente, apenas a Usina de Reciclagem de Cametá funciona. No início chamava-se COMETA – Cooperativa de Reciclagem e Compostagem de Lixo de Cametá, que hoje este com registro e CNPJ desativado, por questões políticas e brigas internas (figura 24).

No entanto, a iniciativa continua, com as seguintes quantidades processadas, em média: plásticos em gerais com 22,3 t/mês; papelão - 3 t/mês; ferro e alumínio - 5,65 t/mês. Todos os produtos são destinados a São Paulo. A cooperativa trabalham também com osso, processando 7,4 t/mês que são destinados a Minas Gerais. Os resíduos orgânicos são enviados para compostagem que geram 3,2 t/mês de compostos destinado aos agricultores do município. Todos os produtos são escoados via estrada.



Fig. 24: Galpão de triagem da Cooperativa de Materiais Recicláveis de Cametá, atualmente sem registro fiscal (esq.). Interior do galpão com mesa de triagem e materiais separados (dir.). (BRENCORP, 2012).

- Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Transporte, Terras e Obras (SETTOB), este também realiza a operacionalização da coleta e varrição do lixo.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Cooperativa de Reciclagem e Compostagem de Lixo de Cametá e catadores de rua.

Não foram informados **atividades de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Não foi informada a existência do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU), nem de alguma **legislação municipal específica**(código de limpeza urbana, artigos específicos em outros regulamentos) que regula o setor de limpeza urbana.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	70		70
Varrição	60		60
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	7		7
Administrativo	2		2
Poda	40		40

Tab. 33 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Cametá (BRENCORP, 2012).

- **Sustentabilidade financeira**

Os **custos de coleta, tratamento e disposição final** no total (por ano) estão entre 200.000 e 230.000 R\$/ano.

Com o valor médio destes custos e aplicando estes às quantidades estimadas de RSU coletados, chegar-se-ia aos seguintes valores:

- Custos unitários por peso: 10,60 R\$/t
- Custos unitários por habitante: 4,07 R\$/hab.*ano

A **Taxa de Limpeza Pública** é cobrada junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU.

- **Aspectos diversos**

Como **pontos positivos na gestão dos resíduos sólidos** a administração considera:

“A prefeitura consegue realizar todos os serviços que demandam a coleta dos resíduos, sem precisar terceirizar, no entanto estamos deficientes no que diz respeito ao tratamento adequado.”

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

“A destinação final e a educação da população”.

4.2.11 Região de Integração 11 - Xingu, Município Polo: Altamira

4.2.11.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais dos 10 municípios da região de integração do Xingu, geram por estimativas a quantidade de 212,3 toneladas de RSU por dia, desta quantia, estima-se que 197,3 t/dia (tabela 34), seriam coletadas, deixando 15,3 t/dia sem coleta.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Altamira, com geração de 142 toneladas por dia com 67% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como os municípios de maior geração: Uruará com 19,8 t/d, representando 22,4 % e exporto de Moz com 10,4 t/d.

- Geração de RSU pela população total e população rural

Estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 303,7 toneladas por dia, conforme tabela 35.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais – geraria 91,1 toneladas por dia, representando 30% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios de Placas com 77,8% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Porto de Moz (52,9%), e Brasil Novo (51,8%).

- Disposição final

Entre os 11 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, todos os municípios possuem o lixão como destino final.

RI 11: Xingu	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais munic. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(kg/hab.*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Altamira	84,092	99,075	105,115	91,584	91,584	1.55	142.0	99	140.5	1.4
Anapu	9,833	20,543	12,291	15,188	12,291	0.57	7.0	80.29	5.6	1.4
Brasil Novo	6,899	15,690	8,624	11,295	8,624	0.57	4.9	80.29	3.9	1.0
Medicilândia	9,559	27,328	11,949	18,444	11,949	0.57	6.8	80.29	5.5	1.3
Pacajá	13,747	39,979	17,184	26,863	17,184	0.57	9.8	80.29	7.9	1.9
Placas	4,854	23,934	6,068	14,394	6,068	0.57	3.5	80.29	2.8	0.7
Porto de Moz	14,583	33,956	18,229	24,270	18,229	0.57	10.4	80.29	8.3	2.0
Senador José Porfírio	6,470	13,045	8,088	9,758	8,088	0.57	4.6	80.29	3.7	0.9
Uruará	24,430	44,789	30,538	34,610	30,538	0.65	19.8	80.29	15.9	3.9
Vitória do Xingu	5,362	13,431	6,703	9,397	6,703	0.57	3.8	80.29	3.1	0.8
TOTAL	179,829	331,770	211,255			212.6		197.3		15.3
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Altamira, Panorama ABRELPE 2011 - Obs: O valor de RSU coletado pelo MP parece elevado, mesmo após subtração de RCD (informado em 1.176 t/sem) da quantidade de RSU (informada em 2.191 t/sem) para determinação de D1										

Tab. 34 Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Xingu (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

RI 11: Xingu	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU pela população rural	
		(kg/hab.*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Altamira	99,075	1.55	153.57	11.61	7.6
Anapu	20,543	0.65	13.35	6.35	47.5
Brasil Novo	15,690	0.65	10.20	5.28	51.8
Medicilândia	27,328	0.65	17.76	10.95	61.7
Pacajá	39,979	0.65	25.99	16.19	62.3
Placas	23,934	0.65	15.56	12.1	77.8
Porto de Moz	33,956	0.65	22.07	11.68	52.9
Senador José Porfírio	13,045	0.65	8.48	3.87	45.6
Uruará	44,789	0.65	29.11	9.26	31.8
Vitória do Xingu	13,431	0.57	7.66	3.84	50.1
TOTAL	331,770		303.74	91.13	30.0

Tab.35 Estimativa da geração de RSU para população total e população rural, RI Xingu (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.11.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade de RSU coletados no município polo foi de 2.191 toneladas por semana, com taxa de cobertura da coleta de 99%. Não existe balança no destino final. A medição da quantidade informada se dá pelo método da cubagem pelos caminhões, através de registro regular.

O município informou que dentro desta quantidade teria uma considerável fração de Resíduos de Construção de Demolição, sendo informado em 1.176t por semana, de origem não especificada.

Se estes resíduos foram de geradores particulares, os mesmos não deveriam ser considerados dentro do universo dos RSU, sob responsabilidade da administração municipal, e sim sob responsabilidade do gerador, para gerenciamento, tratamento e disposição final adequada.

Sendo assim, a geração de RSU informada é considerada pela diferença destes dois valores, sendo de 1.015 t por semana.

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Sob a premissa do que foi explicado anteriormente para a geração total de RSU especificada pelo município, e aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada, de 99%, ao universo da população urbana do município, resultaria numa geração relativa de 1,74 kg por habitante e dia. Calculando com a população urbana consolidada, resultaria uma geração relativa de **1,55 kg por habitante/dia**, esta fica acima da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), foram de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **142 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 153,6 toneladas por dia.

Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais - geraria 11,6 toneladas por dia, representando 7,6% da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Centro, Hospitais

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

Sudam II; Premem; 51 BIS; 16 BPM; Aeroporto; Peixaria Beira Rio; Conj. Alberto Soares; Subestação; Independente I, II e III; Jardim Oriente; Jardim dos Estados; Uirapuru; Jardim do Sol; Esplanada do Xingu; Ibiza; Dom Lorenzo; DNIT; Colinas; Nova Altamira; Aparecida; Boa Esperança; Rua Antonio Vieira; Rod. Transamazônica; Mutirão; Aressa; jardim Primavera; Baixão do Tufi; alto da Brasília; Baixão do Aparecida; Ivolândia; Liberdade; av. Joao Coelho.

Coleta alternada (2 dias/semana) nos setores:

Bela Vista; Parque Ipe; Jardim Franca; Invasão dos Padres; Santa Ana

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular é informada sendo de 99 %, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado de Pará é de 80,29%, em 2011.



Fig. 25: Coleta noturna de RSU em Altamira (esq.), caixas Brooks para coleta de RSD (dir.). (BRENCORP, 2012).

- **Outros resíduos coletados**

RSC: A Coleta é executada pela prefeitura, a quantidade não informada pela SEOVI e o destino final é o lixão municipal.

RSS: Coleta executada pela prefeitura, a quantidade não informada pela SEOVI e o destino final é o lixão municipal.

RCD: Coleta executada pela prefeitura, a quantidade foi informada de 1.176 t/semana. O destino final são os aterros públicos e ou terrenos de particulares.

O município informou que estes resíduos são incluídos nos RSU coletados, o que aumentaria consideravelmente esta fração. Conforme explicado nos cálculos da estimativa de geração de RSU, resíduos de grandes geradores particulares não deveriam ser considerados no universo dos RSU, por ser de responsabilidade do gerador. Não ficou claro se estes resíduos de construção e demolição são de origem particular ou pública/esfera municipal.

RSI: Informado que os resíduos sólidos industriais e especiais são coletados pela prefeitura, com destino final lixão municipal, de quantidade não informada.

Não foram informados dados sobre as seguintes classes de resíduos: Resíduos Agrossilvipastoris e de Mineração.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **70%** da área urbana. Não existe um plano de varrição.



Fig. 26. Caminhão para poda de arvores em Altamira (esq.), roçadeiras para capinagem (dir.). (BRENCORP, 2012).

- **Destino final**
- **Características:**

Localização: Coordenadas S 03°11'42" e W 052°13'59", Rodovia Transamazônica, ao lado da Cerâmica Santa Clara, encontra-se dentro do município e do perímetro urbano, próximo a residências e corpos d'água (figura 27).



Fig. 27: Destino final de RSU em Altamira, classificado como lixão a céu aberto: Combustão da massa de lixo, aspecto desordenado, ausência de cobertura regular da massa de lixo (esq.). Presença de catadores e aves (dir.) (BRENCORP, 2012).

O destino final é classificado como **Lixão/vazadouro a céu aberto**.

Não dispõe de **Licença de Operação**. O aterro é instalado em terreno de propriedade particular, não atende a outros municípios, e não existe outra área de destino final.

- **Operação**

A operação é realizada pela prefeitura.

Descrição da operação pelo município: “Os resíduos que chegam em caçambas ou caminhões compactadores, são descarregados e em seguida os resíduos são espalhados ao longo de toda a área. Resíduos hospitalares são depositados em valas dentro do próprio lixão.”

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo”, os serviços de destinação final de resíduos sólidos são classificados como “ruim”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**



Fig. 28. Futuro Aterro Sanitário de Altamira: Pedra fundamental (esq.) e terreno (dir.) da projetada Central de Tratamento de Resíduos (BRENCORP, 2012).

Conforme informações da administração municipal, existe um projeto para aterro sanitário em fase de implantação, com terreno reservado para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Altamira, conforme foto 28.

- **Sistema de recuperação de matérias recicláveis, educação ambiental**

Não existe projeto de **coleta seletiva** de RSU, nem de **educação ambiental**.

- **Catadores e empresa de reciclagem**

A prefeitura informa a existência de catadores no lixão e catadores de rua, quantificados em 40 no lixão, e 12 catadores de rua. Não existe associação ou cooperativa de catadores.

A recuperação de materiais recicláveis segue o esquema catador que vende para atravessador/depósito, os depósitos locais acumulam e beneficiam materiais, realizam a separação fina, prensagem, e vendem para fora do Estado.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Obras, Viação e Infraestrutura (SEOVI).

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos – da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil - são: Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente e Turismo, Secretaria Municipal de Planejamento, COMAM- Conselho municipal de Meio Ambiente.

No quadro de funcionários, a administração municipal informa que 4 pessoas são envolvidas diretamente com tarefas de gerenciamento de resíduos.

Não foram informadas **atividades de treinamento ou valorização** para os funcionários.

Existe um **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU), iniciado em 2009 e concluído em 2012.

Como há a **legislação municipal específica** que regula o setor de limpeza urbana, existe o código de postura do município (Lei 1.514, de dezembro 2003).

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	37		37
Varrição	60		60
Serviços Especiais	-		-
Fiscalização	4		4
Administrativo	2		2

Tab. 36 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Altamira (BRENCORP, 2012)

- **Sustentabilidade financeira**

Os **custos de coleta, tratamento e disposição final** no total (por ano) são de 11.174,00 R\$/ano.

Com estes dados e aplicando as quantidades estimadas de RSU coletados, chega-se aos valores de:

- Custos unitários por peso: 0,26 R\$/t
- Custos unitários por habitante: 0,13 R\$/hab.*ano
- ➔ **Estes valores parecem fora da realidade, precisando de confirmação e especificações.**

Não existe cobrança de uma **Taxa de Limpeza Pública**.

- **Aspectos diversos**

Como **pontos positivos na gestão dos resíduos sólidos**, a administração considera:

- Apesar da falta de um bom gerenciamento, ainda assim a coleta de resíduos domiciliares é feita em todos os bairros da cidade.

- A destinação final atual está sendo tecnicamente recuperada, dentro dos padrões de saneamento do lixo. Está sendo desenvolvido projeto executivo para a implementação da UTR.

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- A gestão de modo geral precisa ser mais profissional, porém sem esquecer que apesar do esforço para atuar na educação da população, na melhoria da coleta, numa boa destinação final, é inevitável a ação punitiva para aqueles que não querem de nenhuma forma contribuir para a limpeza da cidade e continuam jogando resíduos em vias públicas.
- A implementação mais rápida possível da UTR e a recuperação e fechamento do lixão.

4.2.12 Região de Integração 12 - Rio Capim, Município Polo: Paragominas

4.2.12.1 Panorama da gestão de RSU na Região de Integração

- Geração e coleta de RSU da população urbana

Os 16 municípios da região de integração, considerando a população urbana consolidada e a população das sedes distritais, geram por estimativas a quantidade de 276,5 toneladas de RSU por dia, conforme tabela 37. Desta quantia, estima-se que 283,4 t/dia (tabela 37), seriam coletadas deixando 38,2 t/ sem coleta que correspondendo a aproximadamente 13,8%.

- Polos de maior geração de RSU

Destaca-se o município polo de Paragominas, com a geração de 82,8 toneladas por dia que corresponde a 30% da geração da população urbana da região de integração. Seguem como municípios de maior geração: Rondon do Pará com 26,5 t/d, representando 22,4% e Dom Eliseu com 26,4 t/d.

- Geração de RSU pela população total e população rural

A estimativa da geração de RSU pela população total (IBGE 2010) foi de 413,9 toneladas por dia, conforme tabela 38. Isto significa, que a população rural – sem considerar a população das sedes distritais - geraria 155,4 toneladas por dia, representando 36% da geração total. Neste universo, destacam-se os municípios Irituia com 77,2% dos seus RSU sendo gerados pela população rural, seguido por Ipixuna do Pará com 75,4% e Aurora do Pará com 66,3%.

- Disposição final

Entre os 16 municípios da região de integração, quanto a distribuição da qualidade de disposição final, apenas o município de Paragominas possui Aterro Sanitário, os demais apenas lixão como destino final dos resíduos.

RI 12: Rio Capim	População					Geração RSU		Coleta RSU		
	P	P tot	P1	P2	P3	G1	G2	C1	C2	C3
	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	Geração absoluta de P3 (7 dias por semana)	Município polo tx informada, demais municip. Conforme ABRELPE	RSU coletado, com G2 e C1	RSU não coletado, com G2 e C2
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(kg/hab*d)	(t/dia)	%	(t/dia)	(t/dia)
Paragominas	76,511	97,819	95,639	87,165	87,165	0.95	82.8	100	82.8	0.0
Abel Figueiredo	6,034	6,780	7,543	6,407	6,407	0.57	3.7	80.29	2.9	0.7
Aurora do Pará	8,168	26,546	10,210	17,357	10,210	0.57	5.8	80.29	4.7	1.1
Bujaru	8,099	25,695	10,124	16,897	10,124	0.57	5.8	80.29	4.6	1.1
Capitão Poço	21,441	51,893	26,801	36,667	26,801	0.65	17.4	80.29	14.0	3.4
Concórdia do Pará	15,088	28,216	18,860	21,652	18,860	0.65	12.3	80.29	9.8	2.4
Dom Eliseu	32,516	51,319	40,645	41,918	40,645	0.65	26.4	80.29	21.2	5.2
Garrafão do Norte	8,607	25,034	10,759	16,821	10,759	0.57	6.1	80.29	4.9	1.2
Ipixuna do Pará	12,227	51,309	15,284	31,768	15,284	0.57	8.7	80.29	7.0	1.7
Irituia	6,524	31,364	8,155	18,944	8,155	0.57	4.6	80.29	3.7	0.9
Mãe do Rio	23,052	27,904	28,815	25,478	25,478	0.65	16.6	80.29	13.3	3.3
Nova Esperança do Piriá	7,964	20,158	9,955	14,061	9,955	0.57	5.7	80.29	4.6	1.1
Ourém	7,438	16,311	9,298	11,875	9,298	0.57	5.3	80.29	4.3	1.0
Rondon do Pará	34,696	46,964	43,370	40,830	40,830	0.65	26.5	80.29	21.3	5.2
Tomé-Açu	31,563	56,518	39,454	44,041	39,454	0.65	25.6	80.29	20.6	5.1
Ulianópolis	28,525	43,341	35,656	35,933	35,656	0.65	23.2	80.29	18.6	4.6
TOTAL	328,453	607,171			395,080		276.5		238.4	38.2
Base de cálculo de geração de RSU: Questionário Paragominas, Panorama ABRELPE 2011										
Tab. 37 Cálculos da geração e coleta de RSU para população urbana, RI Rio Capim (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).										

RI 12: Rio Capim	População	Geração RSU pela população total		Geração RSU pela população rural	
	P	G1	G2	G3	G4
	Total 2010 (IBGE)	Geração relativa consolidada conf. Pop urbana/ Ministério das Cidades, 2003	Geração absoluta de RSU pela população total	Geração absoluta de RSU população rural	
		(kg/hab*d)	(t/dia)	(t/dia)	%
Paragominas	97,819	0.95	92.93	10.12	10.9
Abel Figueiredo	6,780	0.57	3.86	0.21	5.5
Aurora do Pará	26,546	0.65	17.25	11.44	66.3
Bujaru	25,695	0.65	16.7	10.93	65.4
Capitão Poço	51,893	0.69	35.81	18.39	51.3
Concórdia do Pará	28,216	0.65	18.34	6.08	33.2
Dom Eliseu	51,319	0.69	35.41	8.99	25.4
Garrafão do Norte	25,034	0.65	16.27	10.14	62.3
Ipixuna do Pará	51,309	0.69	35.4	26.69	75.4
Irituia	31,364	0.65	20.39	15.74	77.2
Mãe do Rio	27,904	0.65	18.14	1.58	8.7
Nova Esperança do Piria	20,158	0.65	13.1	7.43	56.7
Ourém	16,311	0.65	10.6	5.3	50.0
Rondon do Pará	46,964	0.65	30.53	3.99	13.1
Tomé-Açu	56,518	0.69	39	13.35	34.2
Ulianópolis	43,341	0.65	28.17	5	17.7
TOTAL	607,171		431.91	155.37	36.0

Tab. 38 Estimativa de geração de RSU para população total e população rural, RI Rio Capim (BRENCORP, 2012; ABRELPE, 2012; Ministério das Cidades, 2003).

4.2.12.2 Panorama da gestão de RSU no Município Polo

- Geração de RSU

- Dados primários informados

A quantidade de RSU coletada no município polo foi informada sendo de **350 toneladas por semana**, com taxa de cobertura da coleta regular informada em 100%.

Conforme informado, existe uma balança no destino final dos RSU, porém não teria registro regular das quantidades coletadas. Para determinação das quantidades, “fazem estimativas com base no que os catadores vendem” (informação pela administração municipal).

- ***Geração relativa e absoluta da população urbana do Município Polo***

Aplicando a taxa de cobertura de serviços de coleta regular informada de 100%, ao universo da população urbana do município, isto resultaria numa geração relativa de 0,65 kg por habitante e dia.

Calculando com a população urbana consolidada, resultou uma geração relativa de **0,95 kg por habitante e dia**.

Esta fica abaixo da geração relativa média para o Estado do Pará, conforme Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011 (ABRELPE, 2012), que foi de 1,17 kg/hab./dia.

Com isso, estima-se que a população urbana consolidada do município polo gera diariamente a quantia de **82,8 t/dia**.

- ***Geração de RSU pela população total e rural***

No município polo, estima-se uma geração de RSU pela população total (IBGE 2010) de 92,9 toneladas por dia. Isto significa, que a população rural (sem considerar a população das sedes distritais) geraria 10,2 toneladas por dia, representando 10,9% da geração total do município polo.

- ***Frequência e taxa de cobertura da coleta regular***

A **frequência** da coleta de RSU, conforme plano de coleta varia conforme setor, sendo que:

Coleta diária (7 dias/semana) nos setores:

Centro – Inicia na rua 23 de março e finaliza na 7 de setembro;

Urain I – Inicia na Café filho e finaliza na Presidente Vargas;

Angelim – Começa na Presidente Vargas e finaliza na Hermes da Fonseca;

Promissão I – Inicia na PA125 e finaliza na Agenor Alves de Souza

Parque das Américas- Inicia na PA125 e finaliza na Afonso Pena.

Coleta diária (6 dias/semana) nos setores:

Promissão II – Inicia na Gonçalves Dias e termina na finaliza na Rua Caravelas

Coleta alternada (3 dias/semana) nos setores:

32 Bairros, diversas rotas

Coleta 2 dias/semana nos setores:

Nagibão – Começa na BR Belém Brasília e termina na Rua São José

A **taxa de cobertura** com serviços de coleta regular foi de 100%, enquanto a média apresentada pela ABRELPE (2012) para o Estado do Pará foi de 80,29%, em 2011. Existe plano de coleta, que estabelece frequência e setores da coleta.



Fig. 29. Equipamentos de coleta (esq.) e varrição (dir.), Paragominas (BRENCORP, 2012).

- **Outros resíduos coletados**

RSC: Coleta executada pela prefeitura e pelos geradores no caso dos grandes geradores (supermercados). A quantidade não foi informada e destino final é o aterro sanitário.

RSS: Coleta executada pela prefeitura, com veículo único. A quantidade informada foi de 480kg por semana, o destino final é uma **célula específica** no aterro sanitário, onde o material é **incinerado**.

RCD: Coleta executada pelos geradores, em quantidades não informadas. O destino final: são aterros sanitários para material de cobertura.

RSI: Informado que os resíduos sólidos industriais e especiais são coletados pela prefeitura, sendo 2 t por semana, com destino final aterro sanitário.

Resíduos Agrossilvipastoris: Coleta pelo gerador, o destino final é a fabricação de farinha (ossos), a quantidade não foi informada.

Resíduos de Mineração: Coleta feita pelo gerador, o destino final é aterro particular com a quantidade não informada.

- **Varrição**

Conforme informado pelo município, os **serviços de varrição** abrangem **100%** da área urbana. Não existe plano de varrição.

- **Destino final**

- **Características:**

Localização:

Localiza-se em uma rua paralela ao baixo JK, próximo ao polo moveleiro dentro do município e do perímetro urbano.

O destino final é classificado como **Aterro Sanitário** e existe desde 2004 e encerrou em 2012.

Dispõe de **Licença de Operação** (2855/2009, validade até 26/03/2013, conforme informações SEMA/PA)

O aterro é instalado em terreno de propriedade da prefeitura e não atende a outros municípios, bem como não existe outra área de destino final.

- **Operação**

A operação é realizada por empresa contratada.

Descrição da operação pelo município:

- Equipamentos – Caçambas, papa lixo, pá mecânica e trator de esteira.
- Pesagem – O caminhão sobe a rampa e processa a pesagem. Entretanto, esta afirmação não foi confirmada através de registro de pesagens.
- Cobertura – Utiliza o trator de esteira.

Pela auto avaliação e aplicando uma escala de “ótimo – bom – regular - ruim – péssimo **os serviços de destinação final de resíduos sólidos** são classificados como “regular”.

- **Projeto de Aterro Sanitário**

Conforme informações da administração municipal, **não existe projeto para aterro sanitário**, mesmo com vida útil para esgotar em 2012, e licença de operação a vencer em março de 2013.

- **Sistema de recuperação de matérias recicláveis e educação ambiental**

Não existe projeto implantado de **coleta seletiva** de RSU. Foi formulado e encaminhado um projeto de Coleta Seletiva ao Ministério do Meio Ambiente/MMA, mas ainda não foi aprovado.

Existe um programa de **educação ambiental** que a administração descreve: “No currículo escolar de 1ª a 4ª série das escolas do município. Desde 2008. Secretaria de Educação e coordenadores ambientais (própria escola). Resultados: A cidade está mais limpa.” -

Catadores e empresa de reciclagem

A prefeitura informa a existência de 32 catadores, que trabalham em cooperativa num galpão de triagem, localizado no aterro sanitário.

Cooperativa de Materiais Recicláveis de Paragominas (COOPERCAMARI) figura 30.

- Existe desde 2009 e possui 30 associados.
- Atual presidente: Cleidiane Pereira de Souza, 28 anos.
- Materiais e preços:
 - PET – Vende para uma fábrica local trituradora por 0,95 R\$/kg
 - Papelão – Vende ao Sr. Façanha (atravessador), preço 0,18 R\$/Kg
 - Plástico filme – Vende ao Sr. Quincas, no Km12 a R\$ 0,50 R\$/kg
 - Pneus - Vende ao Sr. Façanha (atravessador) que queima, prensa e vende somente o fio.
 - Ferro - Vende ao Sr. Façanha (atravessador)
 - Osso - Vende ao Sr. Façanha (atravessador) que queima e faz farinha de osso.

Sobre a autonomia do grupo, o Tec. Nelson informa que existe um acordo de apoio entre a prefeitura e cooperativa para um prazo de 3 anos. O acordo inclui o pagamento, pela prefeitura, dos custos com energia elétrica e funcionários que operam máquinas.



Fig. 30. Galpão de triagem da Cooperativa de Materiais Recicláveis de Paragominas (COOPERCAMARI) (esq.). Interior do galpão com prensa hidráulica e materiais separados (dir.). (BRENCORP, 2012).

Outros **depósitos de Materiais recicláveis** informados:

- Nome: Ferro do Mineiro (Sr.^a Suzi), Localização: Av. Presidente Vargas
- Nome: Sr Alquimir, Localização: Bairro de Camboatã

Sobre **óleos lubrificantes e pneus usados**: Não existem lojas que recebam os pneus, os óleos lubrificantes usados são recolhidos pelo posto. No aterro tem um espaço para recebimento de pneus, que são vendidos para uma empresa de Imperatriz. O preço não foi informado.

- **Sistema de gestão e Plano de Gestão Integrada de RSU**

Órgão responsável: O órgão responsável pela gestão dos resíduos do município é a Secretaria de Meio Ambiente.

Outros órgãos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, seja da administração municipal, iniciativa privada ou sociedade civil são: CH e Djato (iniciativa privada), além da COOPERCAMARI.

Discriminação	Vinculado à Prefeitura	Não vinculado à Prefeitura	Total
Coleta	15	35	50
Varrição	38	101	139
Serviços Especiais		04	04
Fiscalização	02	01	03
Administrativo	05	01	06

Tab. 39 Recursos humanos envolvidos na gestão de RSU, Município de Paragominas (BRENCORP, 2012).

Com atividade de **treinamento ou valorização** para os funcionários foi informado um curso através do SEBRAE, em 2008.

Não existe **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos** (PGIRSU), nem **legislação municipal específica** que regula o setor de limpeza urbana.

- **Sustentabilidade financeira**

Pela Secretaria de Meio Ambiente, os **custos de coleta, tratamento e disposição final** no total (por ano) são informados sendo de 380.000,00 R\$/ano.

Aplicando estes dados às quantidades estimadas de RSU coletados (com dado D2), chega-se aos valores de:

- Custos unitários por peso: 15,98 R\$/t
- Custos unitários por habitante: 4,97 R\$/hab.*ano

Não é cobrada **Taxa de Limpeza Pública** dos municípios.

- **Aspectos diversos**

Como **pontos positivos na gestão dos resíduos sólidos**, a administração municipal considera:

- O trabalho com a cooperativa e o trabalho realizado com a esteira, porque eles não ficam mais expostos ao sol.

Como **tópicos de gestão de RSU a serem melhorados** foram mencionados:

- Um projeto de um aterro sanitário sustentável incluindo um galpão para armazenamento.

5. CONCLUSÕES

A situação atual da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Pará é caracterizada pelas inconformidades em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei nº12.305/2010) e à Lei de Crimes Ambientais (nº 9.605/1998).

Assim, esta situação deve ser analisada no contexto da gestão de resíduos no Brasil, que é atualmente apresenta-se com lacunas entre a situação atual da gestão dos resíduos sólidos e às exigências e indicações da PNRS. Estas lacunas se aplicam aos níveis dos geradores, dos municípios, dos Estados e da União.

Em termos regionais, a conformidade de acordo com as exigências legais pode ser considerada mais avançada no eixo Sul/Sudeste do país do que nas regiões Norte e Nordeste, e em um patamar intermediário a região Centro-Oeste. Neste contexto, o Estado do Pará encontra-se ainda no início de uma fase de transição, com a meta de atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, esta transição representa para o Pará desafios ainda maiores quando comparado a Estados em situações mais avançadas, com menor extensão territorial, com questão fundiária menos complexa, maior facilidade de acesso, entre outros.

Nesta situação com uma gestão que não fica à altura das exigências da situação real surgem diariamente emergências para “apagar o fogo”, dificultando o planejamento e consequentemente a implementação de melhoramentos com visão estratégica. É altamente recomendável definir prioridades e metas, a fim de unir forças e recursos para alcançar mudanças duráveis, passo a passo.

Para substanciar as necessárias definições de prioridades e metas, esta análise do diagnóstico é apresentada em seguida por tópicos, sendo que estes se orientam na delimitação do sistema de gestão de resíduos sólidos, resumida na figura 31.



Figura 31. Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos (BRENCORP, 2014).

Estes agrupamentos são:

- Saúde pública, como elemento central *coleta de resíduos*
- Meio Ambiente, como elemento *disposição final dos resíduos*
- Recursos naturais, como elemento central “*conceito 3R*” (*Reduzir-Reutilizar-Reciclar*)
- Inclusividade, visando à dimensão social: Usuário, catador, provedor de serviços;
- Instituições e políticas, visando à coerência de regulamentos e ao desenvolvimento institucional;
- Viabilidade e sustentabilidade financeira.

5.1 Saúde Pública e tópicos de coleta

➤ Taxa de cobertura e qualidade da coleta

O indicador mais relevante para a qualidade geral da coleta de RSU é a taxa de cobertura com a oferta regular destes serviços. Nos municípios polo, a taxa de cobertura foi informada entre 100% e 80%, dos 7 dos 12 municípios polo, enquanto a média para o Estado do Pará foi de 80,29% 2011 (ABRELPE, 2012).

Esta média corresponde, por exemplo, a taxa de cobertura média na Bolívia (79,9%, em 2004). Ao mesmo tempo, observa-se na comparação ao nível urbano que as taxas de cobertura geralmente são mais elevadas em bairros com a população de maior poder aquisitivo, enquanto em áreas urbanas com moradores de baixa renda a taxa de cobertura é menor, sendo esta uma tendência mundial (UN HABITAT, 2010).

Perante esta observação, a referente diretriz da PNRS é oferecer “*regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, (...)*” (art. 7, Objetivos), enquanto este tópico não é tematizado nas propostas de metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar para Consulta Pública (BRASIL, 2011).

A taxa de cobertura no Pará diminui no intervalo 2010 a 2011, ficando na contramão da dinâmica que se observa ao nível nacional, além de que se atingem patamares bem menores quando comparados à média nacional. Também observa-se que a taxa de cobertura de coleta no Estado fica abaixo da média da região Norte, que por sua vez acompanha a dinâmica nacional.

Uma interpretação seja para a baixa taxa de cobertura com serviços regulares de coleta de RSU, ou para a sua diminuição, pode ser o acelerado ritmo de crescimento da população urbana. Este fica consideravelmente acima da média nacional, e acima da média macrorregional. O crescimento demográfico é potencializado por um aumento de consumo e consequente geração de resíduos da população. Estes fatores levam a dificuldades no gerenciamento da limpeza urbana ao nível municipal, especificamente em relação ao acompanhamento desta dinâmica com serviços e equipamentos para a gestão de RSU.

Vislumbram-se neste quadro necessidades para avaliar sistemas alternativos para coleta de resíduos, inclusive pontos de entrega em áreas de difícil acesso, bem como adequação das estruturas organizacionais desta temática.

5.1.1 Coleta e tratamento de resíduos especiais

► **Resíduos de Serviços de Saúde**

O “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011” registra para o Estado do Pará uma quantia de 10,6 t/dia de RSS coletados regularmente. Uma estimativa da geração apresentada foi de aproximadamente 46,5 toneladas por dia, sendo destes 39,5 toneladas resíduos comuns (Grupo D), e o restante de 7 toneladas resíduos infectantes e perfurocortantes, químicos e radioativos.

Considerando que a coleta regular dos resíduos hospitalares se refere especificamente aos resíduos infectantes, a coleta representa uma quantia de aproximadamente 50% acima das do que foi estimado para serem destinadas a estes serviços especiais. Uma possível interpretação para esta discrepância seria a eficiência da separação na origem, oferecendo potenciais para melhoramentos e consequentes vantagens econômicas para os contratantes destes serviços. Mas, com toda cautela, há que se considerar a limitada solidez da base de dados, sendo que as estimativas de pequenos e difusos geradores não são incluídos.

Dos RSS coletados, aproximadamente 90% são encaminhados para tratamento adequado (incineração, vala séptica, aterro sanitário, micro-ondas), enquanto 10% são destinados para os lixões.

Outro ponto crítico é que os obrigatórios planos de gerenciamento de RSS não foram identificados nas administrações dos municípios polo ou na SEMA, o que indica que a elaboração e o monitoramento destes planos ainda não é rotina dos sistemas de controle ambiental nos municípios e no Estado.

► **Resíduos de Construção e Demolição**

Apenas para as obras registradas, o diagnóstico apresentou uma estimativa de geração de 1.018.670m³ ou 1.324.270 toneladas de RCD por ano. Este volume corresponde a aproximadamente 85.000 caminhões tipo caçamba trucada (de 12m³). Desta quantia, menos da metade é coletada de forma regular.

Entretanto, os resíduos dos pequenos geradores (construções particulares, construções não registradas e clandestinas, reformas, ampliações, etc.), e os resíduos de demolições não são incluídos nas estimativas, com o agravamento que estes representam aproximadamente 80% dos RCC gerados. Para agravar mais, trata-se nestes casos de uma geração extremamente difusa, onde geralmente este material não é coletado de forma regular.

Conclui-se assim que apenas 10% dos RCC gerados no Estado do Pará são coletados de forma regular, por empresas especializadas.

Perante as características particulares do Estado, observa-se em muitas situações que os resíduos da construção civil, popularmente chamado de “entulho”, são utilizados para aterrar áreas alagadas ou com alagamento temporário, representando um valor comercial que aparentemente financia a referente logística. Esta prática comum pode representar

problemas ambientais e sanitários enquanto a disposição irregular destes resíduos em áreas não regularizadas para aterramento e pela ausência de uma triagem criteriosa, incluindo desta forma resíduos comuns e não inertes e/ou as classes B e D no material de aterro. Sistemas de cadastro e monitoramento dos RCD ao nível das administrações dos municípios e do Estado do Pará não foram encontrados. Neste panorama de geração, disposição irregular, sistemas de gestão dos resíduos da construção civil e demolição, tais como:

- Programas municipais de gerenciamento de RCC, com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores,
- Projetos de gerenciamento de RCC que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados,
- Planos de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGIRCC, conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 307/2002,

Se façam necessárias.

► **Outros resíduos**

Inventários, cadastros ou outras formas de monitoramento de resíduos Industriais, de mineração, agrossilvipastoris e de portos/aeroportos no Estado do Pará não foram identificados. Pela heterogeneidade destes setores e dos seus resíduos, as estimativas não são aplicadas no âmbito deste diagnóstico. Esta situação exemplifica a necessidade da introdução de rotinas de cadastro e monitoramento de dados nesta temática.

► **Coleta de RSU versus Resíduos Rurais:**

Na maioria dos casos observados nos municípios polo e como tendência para os demais municípios do Estado, existe uma considerável diferença entre resíduos produzidos pela população urbana e pela população total, ou seja, uma significativa quantidade de resíduos gerados pela população rural. Ao nível do Estado, estima-se que aproximadamente 22% dos RSU são gerados pela população rural. Nesta estimativa a população das sedes distritais não é considerada, por serem incluída na população urbana, conforme metodologia apresentada.

Normalmente a população considerada como rural distante das sedes municipais e distritais, não é servida com serviços de coleta regular, devido às grandes distâncias, dificuldades de acesso e altos custos de logística.

Neste contexto, proposições para sistemas de manejo local de resíduos para a população rural se façam necessárias, incluindo pontos de entrega voluntária em localizações de maior facilidade de acesso.

5.2 Meio Ambiente e tópicos de disposição final

► Disposição final dos RSU

Observa-se uma grande carência de destinos finais adequados. Pelo tamanho dos municípios considera-se via de regra o aterro sanitário com operação regular como opção técnica adequada, tanto em termos ambientais quanto econômicos. Dois terços dos municípios polo apresentam lixões e os demais se dividem entre aterro controlado e aterro sanitário.

Nos dois casos de aterros sanitários municipais (nos municípios polo), estes são informados em um caso como aterro sanitário emergencial (Marabá), e em outro já com vida útil esgotada, sem existência de um projeto de ampliação ou novo aterro sanitário (Paragominas).

Existem ainda mais dois aterros sanitários municipais (Benevides e Salinópolis) e dois aterros particulares (Revita/Marituba e Vale/Parauapebas), o que totalizam-se assim neste quadro seis aterros sanitários no Estado, recebendo aproximadamente 11% dos RSU coletados no Estado, ou seja: **89% dos RSU coletados são destinados à disposição final não adequada.**

A situação se agrava ainda pela ausência de projetos de aterros sanitários nos municípios polo com lixões: Apenas na metade destes há existência de um projeto, seja em fase inicial de planejamento ou em implantação.

Supondo que os municípios polo apresentem condições mais favoráveis para a gestão pública e investimentos na área de saneamento, pode se concluir que a situação nos demais municípios seriam geralmente igual ou inferior.

De acordo com a PNRS o destino final adequado é uma obrigatoriedade a partir de 2014, as políticas públicas devem obrigatoriamente incluir este elemento nas prioridades do setor.

Mesmo assim, a mudança das condições de destino final nos municípios requer pelo menos o tempo exigido pelas regras da contratação de obras públicas, além das implicações no cronograma devido ao número de municípios e projetos necessários.

Nesta situação e até que se concretizam projetos de aterros sanitários, deve-se considerar um programa de melhoramentos nas operações dos lixões, com planejamento, diminuição da área de descarga, cobertura regular dos resíduos, controle dos incêndios, cercamento, controle e documentação dos resíduos recebidos, treinamentos de operação, entre outros.

Outro ponto típico para as características físicas e territoriais do Estado do Pará são os destinos finais nos pequenos municípios, distritos e comunidades no interior do Estado. Devido à característica geográfica isolada e com baixa geração de resíduos sólidos, aterros sanitários ou até aterros regionais não serão factíveis. Nestes casos, os aterros sanitários de pequeno porte (ASPP) constituem a alternativa regularizada e normatizada, para cumprir com as exigências de destino final adequado (Resolução Conama 404/2008 e NBR 15.849:2010 ABNT).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Versão Preliminar para Consulta Pública) considera a disposição final adequada como uma prioridade quando formula na referente diretriz “Eliminação de lixões e aterros controlados até 2014 e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, conforme estabelecido na Lei nº. 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador nº. 7.404/2010.”

Neste contexto, formula ainda a diretriz “Recuperação de lixões compreendendo as ações de queima pontual de gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa e cobertura vegetal.”.

5.3 Recursos Naturais e tópicos de 3R

► Recuperação de Materiais Secos Recicláveis, Coleta Seletiva e Educação Ambiental

Pela ausência de dados acerca do mercado de recicláveis no Estado, pela discrepância das poucas informações encontradas e pela heterogeneidade do universo dos recicláveis, que depende em considerável escala do setor informal, as estimativas fundamentadas sobre a cota de resíduos destinados ao reaproveitamento não podem ser apresentadas.

Basicamente a metade dos municípios polo mantém (5) ou projeta (2) atividades de coleta seletiva. Em todos os casos trata-se de iniciativas isoladas e pontuais, sem aparente estratégia de ampliação, até na capital do Estado.

Conforme CEMPRE (2012), a pesquisa *Ciclosoft* de 2012 existem apenas 3 municípios paraenses com programas de coleta seletiva.

Observa-se a falta de visão sistêmica, o que se manifesta em todos os casos, seja na ausência de planos de coleta seletiva, no desconhecimento das quantidades coletadas, e na eficiência do sistema e dos seus custos. Da mesma forma, existem poucas informações sobre o mercado dos recicláveis, compradores, preços, formas de beneficiamento, custos de logística etc.

Uma possibilidade de apoio para este tópico poderia ser o projeto “Pro Catador” da Secretaria de Assistência Social.

Nove dentre os doze municípios polo reportam atividades de educação ambiental, sendo estes da mesma forma, via de regra iniciativas pontuais e pouco sistematizadas. Por outro lado, um amplo e contínuo programa de comunicação ambiental é imprescindível para que se alcancem índices mais elevados quanto a eficiência de coleta seletiva. Sendo que não existe monitoramento dos sistemas de recuperação de MSR, não existem informações que possam retroalimentar a comunicação ambiental com os municípios.

Também nesta questão e na melhor das hipóteses, pode se supor que a situação encontrada nos municípios polo indica uma tendência nos municípios do Estado, de forma que a situação nos demais municípios seriam iguais, se não inferior. Desta forma, investimentos no planejamento e na sistematização de sistemas de recuperação de MSR, incluindo comunicação ambiental, inclusão de cooperativas de catadores e do mercado de recicláveis, devem ser considerados.

Neste contexto, os regulamentos da PNRS devem ser considerados, sendo que a existência de sistemas de coleta seletiva e inclusão de cooperativas de catadores na gestão dos resíduos são itens apoiados pela política nacional, através da priorização no acesso a recursos da União.

5.4 Inclusividade social, dos usuários e dos fornecedores de serviços

► Catadores e dimensão social

O quadro coincide com as informações do item coleta seletiva, sendo que seis entre os doze municípios polo reportam a existência de cooperativas de catadores (não regularizadas em todos os casos) e um município a formação de uma cooperativa.

Em pelo menos quatro municípios, existem a coincidência entre atividades de coleta seletiva e a existência de cooperativas de catadores. Mesmo assim, uma sistemática de integração não fica clara, o que coloca a estabilidade e sustentabilidade financeira das cooperativas em risco. Em alguns casos, observa-se um aspecto visual desorganizado nos galpões de triagem.

Existe o projeto “Pro Catador” promovido pela Secretaria de Assistência Social (SEAS) com o objetivo “Promoção da melhoria das condições de vida e de trabalho de catadores e catadoras de materiais recicláveis e seus familiares, em centros urbanos no Pará”, que visa à inclusão dos catadores de matérias recicláveis como atores em projetos de coleta seletiva, implementação de galões de triagem, qualificação e apoio à organização do mercado de recicláveis. O projeto tem duração prevista para o período de 12/2012 a 12/2015.

Este quadro sugere fortalecer este projeto com estruturas de apoio aos municípios, cooperativas e outros atores para sistematizar a inclusão dos catadores organizados nos sistemas de gestão de resíduos, conforme indicações da PNRS.

► Inclusividade dos usuários e provedores de serviços

Nos levantamentos de campo, pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços ou fóruns - a exemplo de Fóruns Lixo e Cidadania/FLIC - para a participação dos munícipes e debates de assuntos da limpeza urbana não foram identificados. Da mesma forma, mecanismos de retroalimentação entre os usuários e provedores de serviços acerca dos serviços de limpeza urbana não foram encontrados.

Perante o fato que a inclusividade dos usuários é um importante instrumento de comunicação ambiental e que a limpeza urbana é o serviço público com qual o usuário tem maior frequência de contato direto com a administração municipal, a participação é considerada baixa.

Atualmente, não há evidência de contratação de microempresários e cooperativas de catadores para serviços específicos de limpeza urbana, entretanto este aspecto é contemplado nos resultados esperados do projeto “Pro Catador”.

5.5. Instituições, políticas e organização pública do setor

► **Conexão geração e coleta de resíduos, crescimento urbano e econômico, e gestão da limpeza urbana**

► **Geração de RSU**

No Estado do Pará, a geração de RSU aumentou de forma significativa no intervalo de 2010 a 2011. Este aumento fica bem acima do crescimento populacional neste intervalo de tempo. Com isso, o Estado do Pará acompanha a dinâmica nacional em relação à geração de RSU, porém de forma mais acentuada. Ao mesmo tempo, este aumento da geração de RSU no Pará fica acima do observado na região Norte, que por sua vez fica bem acima do nível Nacional. Este fato implica em necessidades de adequação da gestão do setor em todos os níveis para acompanhar esta dinâmica com capacidade e instrumentos adequados.

► **Gestão: Nível dos Municípios**

Um indicador para a capacidade de gestão e gerenciamento dos RSU ao nível municipal é a taxa de cobertura de coleta. A tendência observada nos municípios paraenses indica uma dinâmica negativa para a universalização deste serviço, ao contrário do que se observa ao nível macrorregional e Nacional. Interpreta-se como possível causa para a diminuição da taxa de cobertura e de coleta, o acelerado ritmo de crescimento da população urbana, muito acima da média nacional e acima da média macrorregional, isto acoplado ao crescimento econômico com inerentes mudanças no padrão de consumo. Como consequências surgem dificuldades no gerenciamento da limpeza urbana ao nível municipal, especificamente em relação ao acompanhamento deste crescimento demográfico com serviços e equipamentos para a gestão de RSU.

Esta situação implica em grandes desafios para os sistemas municipais de gestão de RSU para acompanhar esta dinâmica com uma estrutura gerencial adequada, incluindo recursos humanos, equipamentos, desenvolvimento organizacional e profissionalização apropriada às novas exigências do setor.

A regionalização da gestão dos RSU, através de consórcios intermunicipais de operação e gestão da limpeza urbana, é apontada como estratégia de adequação dos instrumentos da gestão aos desafios do setor.

► **Gestão: Nível do Estado**

Na situação atual, o sistema de gestão de resíduos sólidos ao nível do Estado é caracterizado por lacunas na execução e por uma divisão não sistemática de tarefas de gestão da temática, entre os órgãos estaduais envolvidos, principalmente SEMA, SEIDURB e SEAS.

Seriam necessárias tarefas de gestão do setor ao nível do governo estadual, por exemplo, seja nas áreas de controle ambiental e gestão compartilhada, capacitação dos municípios, sistema de informação, criação de cadeias de logística reversa, inclusão dos catadores, instrumentos e incentivos fiscais, a exemplo da inclusão efetiva da temática no ICMS Ecológico e no Programa Municípios Verdes, entre outros.

Neste universo de tópicos interdisciplinares, sobreposições de funções e incipiente coordenação podem levar a atritos e baixa eficácia na execução das tarefas de gestão, prejudicando o aproveitamento dos limitados recursos disponíveis.

Para atender aos desafios atuais e futuros, são de fundamental importância melhorias na organização do sistema de gestão de resíduos sólidos ao nível do Estado. O sistema a ser proposto pode ter um Grupo Gestor de Resíduos Sólidos interinstitucional como âncora executiva.

O grupo gestor poderia ser coordenado pela SEMA, como órgão central e instituição responsável de controle ambiental. Para isto, sugere-se a criação de uma diretoria de resíduos sólidos na SEMA. As demais instituições participantes do grupo gestor poderiam ser a SEIDURB - como braço operacional para coordenar obras de infraestrutura: aterros sanitários, galpões de triagem, remediação de lixões - o IDESP, para apoio no monitoramento, Sistema de Informação e planejamento de médio e longo prazo, e a SEAS para inclusão dos catadores na gestão dos resíduos sólidos. De qualquer forma, a definição clara de tarefas e atribuições entre as instituições que compõem o grupo gestor seria necessária.

O sistema de gestão deveria ser complementado por um órgão consultivo e deliberativo. Este poderia ser o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, com as atribuições de supervisionar a implementação do Sistema e, quando necessário, fixar normas complementares.

Por se tratar de uma temática transversal, recomenda-se a integração com órgãos complementares, conforme temática específica: Estes órgãos complementares podem ser, por exemplo: Vigilância Sanitária das três esferas de governo, Secretaria de Planejamento e Gestão, Secretarias de Saúde, Educação, Fazenda, Turismo, Desenvolvimento Econômico, agência reguladora do Estado, e órgãos ou entidades municipais atuantes na área de resíduos sólidos, com atribuições de complementar as ações acima mencionadas.

► **Carência de dados e planejamento**

Em geral, observa-se uma fraca base de dados, tanto em relação a sua existência seja ao nível dos municípios e do Estado, quanto a sua disponibilidade ao nível dos grandes geradores particulares. Os dados primários apresentados, na maioria das vezes, carecem de rotinas de monitoramento e avaliação, de levantamentos regulares e documentados, e de uma metodologia uniforme e transparente. Isso leva a uma baixa qualidade dos dados, o que se reflete em altas variações, sem explicações aparentes, e em grandes margens de erros.

Isto se observa, por exemplo, na geração relativa nos municípios polo, aqui apresentada como consolidada, com uma variação de 85% entre o dado menor e maior. Para o planejamento mais detalhado, análises gravimétricas são imprescindíveis.

Os dados aqui apresentados devem ser lidos e interpretados neste contexto. Desta forma, estes devem ser entendidos como estimativas.

► **Gestão e planejamento do setor**

► **Órgãos municipais responsáveis pela gestão e planejamento da limpeza urbana**

Atualmente, a gestão e o planejamento do setor nos municípios polo são realizados por secretarias municipais, geralmente de infraestrutura, obras e serviços públicos, apoiadas em alguns casos por secretarias municipais de gestão ambiental.

Nos municípios polo, secretarias específicas de Limpeza Urbana são a exceção (1 caso), bem como programas específicos de treinamento, capacitação, valorização e profissionalização do setor (3 casos com atividades pontuais).

A transversalidade da temática geralmente não se reflete no envolvimento de outras secretarias, sendo que apenas em casos raros o envolvimento de outras secretarias, tais como saúde (1 caso), foi apontado. Em nenhum caso, o envolvimento da secretaria municipal de educação foi confirmado.

Na maioria dos casos, o quadro reflete uma visão antiga da gestão da limpeza urbana, que se limita basicamente à execução de serviços de varrição, coleta e destino final, atividades estas que por sua vez se limitam ao emprego de serviços e equipamentos que historicamente são alocados nas secretarias de obras e infraestrutura.

RI, Município Polo		Secretaria responsável pela Limpeza Urbana (LU)	Outras secretarias envolvidas na LU	Existência de programas de treinamento
1	RI Araguaia–Redenção	Obras e Serviços Urbanos	Meio Ambiente	Programa “Qualidade Total”
2	RI B. Amazonas – Santarém	Infraestrutura	Planejamento e Coordenação Geral	Não
3	RI Rio Caeté – Bragança	Infraestrutura	Meio Ambiente; Comunicação	Cursos preparativos para área operacional
4	RI Tapajós – Itaituba	Infraestrutura		Não
5	RI Carajás – Marabá	Limpeza Urbana	Meio Ambiente	Não
6	RI Guamá – Castanhal	Obras; Saúde		Não
7	RI Lago Tucuruí – Tucuruí	Saneamento e Serviços Urbanos		Não
8	RI Marajó – Breves	Obras e Serviços Urbanos	Meio Ambiente	Não
9	RI Metropolitano – Belém	Saneamento	?	?
10	RI Tocantins – Cametá	Transporte, Terras e Obras	Meio Ambiente; Saúde	Não
11	RI Xingu – Altamira	Obras, Viação e Infraestrutura	Meio Ambiente e Turismo; Planejamento;	Não
12	RI Rio Capim – Paragominas	Meio Ambiente		Curso através do SEBRAE (2008)

Tab.40 Secretarias municipais responsáveis pela gestão e planejamento da limpeza urbana nos municípios polo, secretarias de apoio, e existência de programas de capacitação do setor. (BRENCORP, 2012).

Recursos humanos

O quadro de recursos humanos mostra a quantidade de empregos gerados pelo setor, sendo público ou privado. Mostra também a quantidade de habitantes servidos por empregado do setor. No entanto, sem maiores informações sobre a qualidade de serviços executados não é possível tirar conclusões acerca da eficiência dos empregos gerados.

O índice de habitantes por emprego varia entre 295 e 1.668 habitantes servidos por pessoa empregada no setor de limpeza urbana, sendo servidor público ou terceirizado.

Sete entre os doze municípios polo contam com serviços terceirizados na área de limpeza urbana. Em seis dos sete casos de terceirização, estes executam, entre outros, a coleta regular de resíduos. Em um caso, a empresa terceirizada executa serviços especiais.

RI	Município	Empregos públicos	Empregos privados	Total de empregos	Índice habitantes por emprego(1)
1	RI Araguaia–Redenção	3	39	42	1.668
2	RI B. Amazonas – Santarém	60	135	195	1.107
3	RI Rio Caetés – Bragança	64	-	64	1.135
4	RI Tapajós – Itaituba	71	-	71	996
5	RI Carajás – Marabá	80	n.i.	(80)	(2.328)
6	RI Guamá – Castanhal	122	n.i.	(122)	(1.257)
7	RI Lago Tucuruí – Tucuruí	216	27	243	380
8	RI Marajó – Breves	73	-	73	638
9	RI Metropolitano – Belém	n.i.	n.i.	?	?
10	RI Tocantins – Cametá	179	-	179	295
11	RI Xingu – Altamira	103	-	103	816
12	RI Rio Capim - Paragominas	60	142	202	379
n.i. - não informou(1) em relação à população urbana					

Tab. 41 Empregos públicos e privados gerados pelo setor nos municípios polo, índice de habitantes por emprego (BRENCORP, 2012)

Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos e instrumentos de gestão

Em relação ao Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, item obrigatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos para que o município tenha acesso aos recursos da União, apenas três entre os doze municípios polo tem um plano elaborado. Não foi identificado nenhum plano intermunicipal ou regional em fase de elaboração, o que se aplicaria a casos de consórcios intermunicipais de gestão de RSU.

Em nenhum caso foi identificado um sistema de monitoramento e avaliação de indicadores chaves da limpeza urbana, ou formas sistemáticas de inclusão dos usuários, por exemplo, através de pesquisas de satisfação ou canais específicos de comunicação.

Cinco entre os doze municípios polo informaram que não dispõem de uma legislação municipal específica ou instrumentos legais que regulam o setor de limpeza urbana.

► **Conclusões acerca do tópico gestão e planejamento do setor**

Em geral pode-se concluir que os sistemas municipais de gestão e planejamento do setor não são compatíveis com os atuais desafios de limpeza urbana. Esta situação deve se agravar com o crescimento demográfico e econômico, com o consequente aumento da quantidade de resíduos gerados, e com a ampliação de exigências e complexidade da temática.

Como nos itens de gestão de RSU listados anteriormente, pode-se supor que a situação encontrada nos municípios polo indica uma tendência nos municípios do Estado, sendo que a situação nos municípios de menor porte tende a apresentar estruturas e recursos administrativos mais limitados.

Este quadro sugere formas maciças de apoio e cooperação técnica com os municípios e consórcios intermunicipais, capacitando-os para uma gestão à altura dos desafios do setor.

► **Gestão intermunicipal e consórcios**

As dificuldades de administração encontradas exigem novas maneiras de gestão e gerenciamento. Os consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos apresentam possibilidades de profissionalização do setor. Tradicionalmente voltados a tarefas operacionais e consequentes ganhos de economias na escala de operações conjuntas de aterros sanitários e outros equipamentos, os consórcios podem atuar também na área de gestão, capacitação e planejamento, sendo assim instrumentos adequados para a situação específica diagnosticada no Estado do Pará.

Partindo desta situação, a implementação e existência de consórcios intermunicipais de gestão de resíduos é apoiada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da priorização no acesso a recursos da União.

No Estado, não existem ainda consórcios formados e implementados, porém foram identificados quatro consórcios de gestão de RSU em diferentes estágios de formação, sendo estes Baixo Tocantins/CIGIRSS (Baião, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Oeiras do Pará), Belo Monte (Altamira, Vitória do Xingu, Brasil Novo), Marajó (Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari) e Metropolitano (Belém, Benevides, Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara do Pará, Santa Isabel do Pará).

Com os instrumentos da política de integração regional e de incentivos fiscais (ICMS Ecológico, Programa Municípios Verdes), o Estado dispõe a princípio, de ferramentas onde a temática da gestão regional de resíduos deve estar presente. Recomenda-se checar a aptidão, operacionalidade e abertura destes instrumentos para inclusão da temática, visando o apoio ativo pelo Estado na formação e manutenção de consórcios intermunicipais de RSU.

Ao mesmo tempo, recomenda-se a criação de instrumentos “sob medida”, no contexto de um sistema estadual de gestão de resíduos.

5.6 Viabilidade e sustentabilidade financeira

► Sustentabilidade financeira e mecanismos de cobrança

Nos municípios polo, a sustentabilidade financeira da gestão dos resíduos é caracterizada pelo fato que apenas a metade destes sabem informar alguns custos de operação. Nestes casos, é possível calcular preços unitários que variam entre R\$ 10 e 115 por tonelada, ou R\$ 4,00 e 38,50 por habitante/ano, para coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Em cinco dos seis casos informados, a disposição final não pode ser considerada adequada, inclusive no município que informou valores mais elevados.

Apenas um município detalhou os custos totais por serviços prestados, entre serviços de coleta de resíduos domiciliares e públicos, coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição e “demais serviços”. Em nenhum caso foi mostrado um sistema completo de alocação dos custos (*earmarking*).

Em um caso, o município informou um valor que leva a um preço unitário de 0,26 R\$ por tonelada, o que é considerado fora da realidade, precisando, portanto de especificações.

O restante dos municípios, não soube ou não informou valores dos serviços públicos de gestão de resíduos.

Os municípios polo de Redenção, Bragança, Castanhal, Belém e Cametá cobram uma taxa de limpeza pública (TLP), de praxe anualmente, junto com a cobrança do imposto predial e territorial urbano (IPTU). Dois destes municípios não sabem ou não informam os custos dos serviços, parcialmente e diretamente cobrados dos munícipes, através da TLP.

RI	Município Polo da RI	Preço unitário		Destino final	TLP
		Custos por peso (R\$/t)	Custos por habitante (R\$/hab.*ano)		
1	RI Araguaia–Redenção	n.i.	n.i.	Lx	X
2	RI B. Amazonas – Santarém	n.i.	n.i.	AC	
3	RI Rio Caeté – Bragança	74,45 R\$/t	32,72 R\$/hab.*a	Lx	X
4	RI Tapajós – Itaituba	16,38 R\$/t (1)	5,52 R\$/hab.*a (1)	Lx	
		74,75 R\$/t (2)	25,18 R\$/hab.*a (2)		
5	RI Carajás – Marabá	n.i.	n.i.	AS	
6	RI Guamá – Castanhal	n.i.	n.i.	Lx	X
7	RI Lago Tucuruí – Tucuruí	n.i.	n.i.	Lx	
8	RI Marajó – Breves	n.i.	n.i.	Lx	
9	RI Metropolitano – Belém	90,49 R\$/t (1)	30,39 R\$/hab.*a (1)	AC	X
		114,70 R\$/t (2)	38,53 R\$/hab.*a (2)		
10	RI Tocantins – Cametá	10,60 R\$/t	4,07 R\$/hab.*a	Lx	X
11	RI Xingu – Altamira	0,26 R\$/t (3)	0,13 R\$/hab.*a (3)	Lx	
12	RI Rio Capim – Paragominas	15,98 R\$/t	4,97 R\$/hab.*a	AS	
n.i. - não informou(1) só custos coleta RSU (2) custos totais (3) valor considerado fora da realidade					

Tab. 42 Preços unitários para serviços de coleta, tratamento e disposição final de RSU, em base de custos totais anuais informados pelos municípios polo, qualidade do destino final e sistema de cobrança. (BRENCORP, 2012).

Como nos itens de gestão de RSU listados anteriormente, pode-se supor que a situação encontrada nos municípios polo indica uma tendência nos municípios do Estado. Conforme Atlas de Integração Regional, o desempenho da taxa de coleta de lixo nas RI, comparado à taxa de iluminação, é fraco. Os piores desempenhos ficam por conta da RI Carajás, Rio Capim e Lago de Tucuruí, cujas coberturas nas taxas de coletas são respectivamente 8%, 12% e 14%. Já as RI que se destacam na cobrança da taxa de lixo são Tapajós, Metropolitana e Rio Caeté, com índices de 66%, 60% e 53%, respectivamente.

BLOCO 2 - PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO

6. METODOLOGIA E CENÁRIOS DE AGRUPAMENTO DOS MUNICÍPIOS

O objetivo da regionalização reflete-se em uma configuração que resulte na maximização da 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 6.1

Para determinar o potencial da regionalização no Estado, é aplicada uma metodologia sequencial, apresentada no item 6.2. 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.

6.1. 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.

6.1.1. 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 da 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 em ganho de escala semelhante seja alcançado também na operação, levando à convicção de que se devem otimizar os investimentos nessa área pela busca de soluções que permitam compartilhar instalações. (MAGALHÃES, 2010).

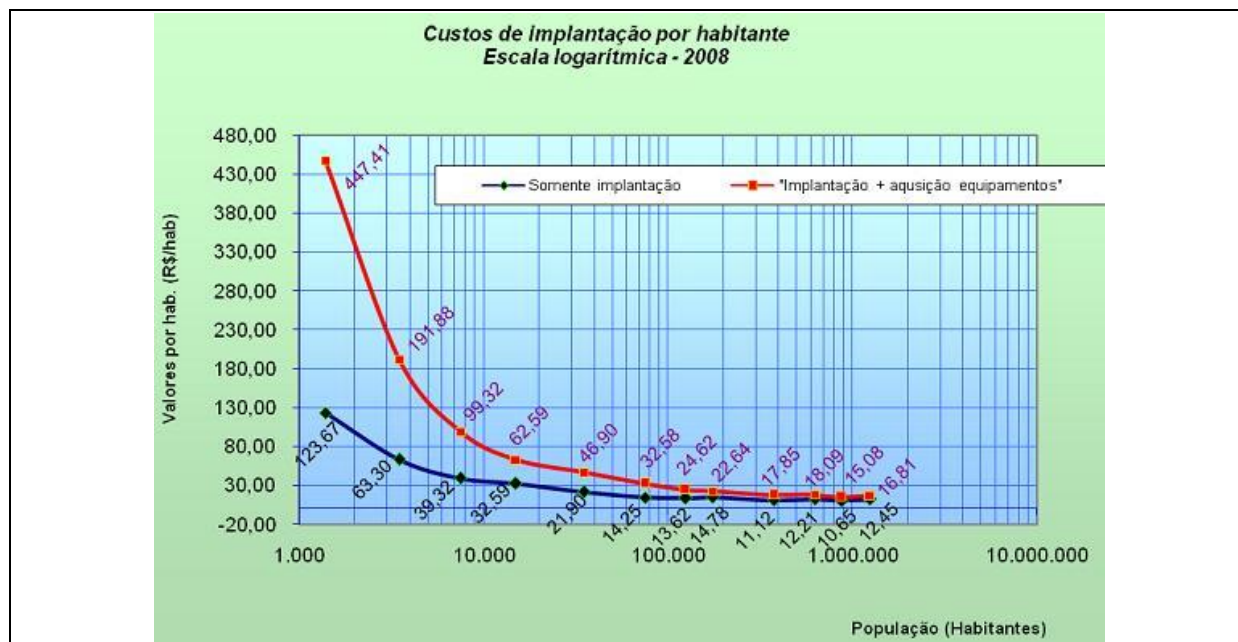


Fig. 32: Preços unitários dos projetos e instalações para manejo de resíduos sólidos: Exemplo da evolução dos custos de implantação de Aterro Sanitário por habitante em função da população a ser atendida (junho 2008)

6.1.2. Agrupamentos municipais regionais de gestão - abrangência temática

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

6.2. 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 dos estudos

A sequência dos 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.

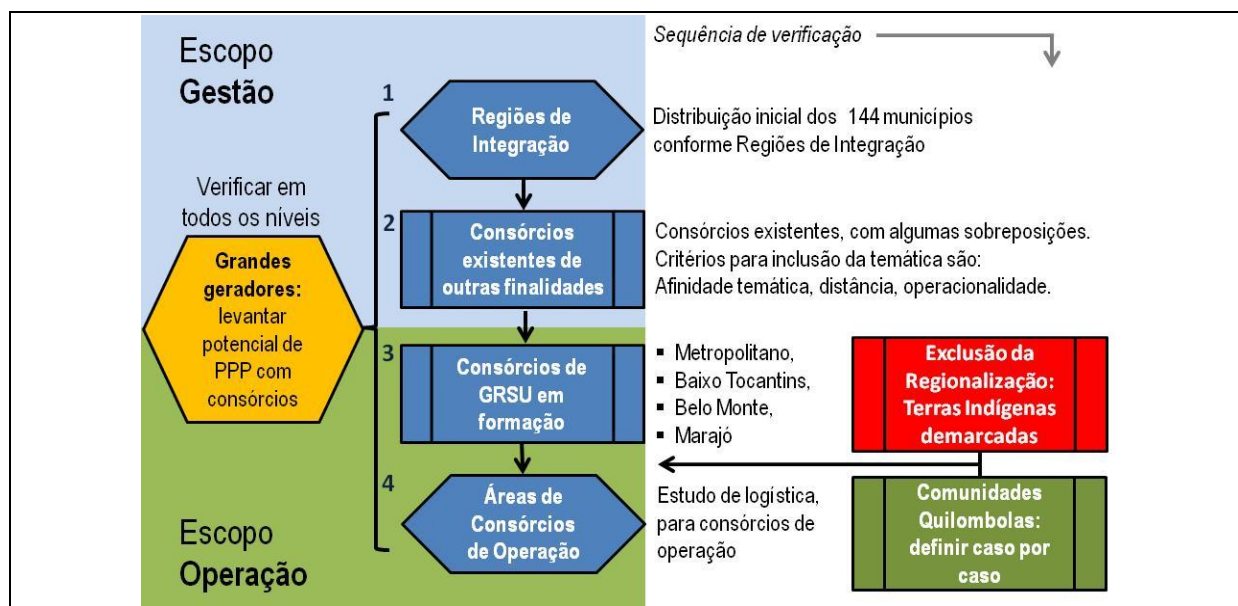


Fig. 34: Sequência dos estudos para verificação de cenários de regionalização da gestão de RSU (BRENCORP, 2012)

6.2.1. Análise das Regiões de Integração

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 apresentam índices com valores muito próximos.
- **RI Rio Capim:** Município polo da RI Paragominas (9.08) vs. Irituia (10.00), os quais apresentam índices com valores muito próximos.
- **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.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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.

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 Desen. 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

Consórcios de outras finalidades existentes (COF-E)	Temática	Municípios	RI
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
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 Xingu	Gestão RSU	Altamira , Vitória do Xingu , Brasil Novo	11 – parcial
13. CRS-F Marajó	Gestão RSU	Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari	

Consórcios de outras finalidades existentes (COF-E)	Temática	Municípios				RI
Legenda						
Regiões de Integração:						
RI 1: Araguaia	RI 3: Rio Caetés	RI 5: Carajás	RI 7: Lago do Tucuruí	RI 9: Metropolitano	RI 11: Xingu	
RI 2: Baixo Amazonas	RI 4: Tapajós	RI 6: Guamá	RI 8: Marajó	RI 10: Tocantins	RI 12: Rio Capim	
Sobreposições de municípios entre consórcios: Município participa de...			Dois consórcios	Três consórcios	Quatro consórcios	

Tab. 42 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)

6.2.4. 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 por balsa entre os polos geradores de RSU e 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. Ao mesmo tempo, a geração de RSU foi calculada para cada município.

Esta informação permitiu desenhar os 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 o aterro sanitário, quanto das quantidades de RSU produzidas.

Os cálculos permitem a visualização dos 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.

6.2.5. 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 esta 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. 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 o Ministério do 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”. 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 das terras indígenas/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 e do número de territórios remanescentes de quilombos que variam entre 240 (Comissão Pró-Índio São Paulo⁵) e 403 (Instituto Socioambiental ISA⁶).

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 nº 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

⁵ <http://www.cpisp.org.br/comunidades/index.html>

⁶ <http://uc.socioambiental.org>

regional deve ser observada caso a caso, através de um diálogo entre as esferas das comunidades quilombolas, o Governo do Estado e a 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 trata-se de uma temática transversal que precisa ser levantada caso a caso.

6.3. Cenários de regionalização e suas características

Com o desenvolvimento dos estudos contemplados nos passos 1 a 4 da figura 34 apresentada anteriormente, 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 2: 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 incluídos 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. 43 Caracterização dos cenários de agrupamentos municipais para a regionalização da gestão de RSU (BRENCORP, 2012).

7. CRITÉRIOS TÉCNICOS E BASE DE CÁLCULOS

Para aplicação da metodologia da 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.

7.1. 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 do cálculo dos resíduos sólidos urbanos. A temática da geração relativa (por habitante) e total (por município) dos RSU é abordada no relatório (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 referido Diagnóstico, a partir da população urbana e da população total, conforme dados contidos no censo do IBGE de 2010.

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 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.

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 total⁷. 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,

⁷ 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.

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.

7.2. 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.

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:

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

Box 3: Tipos de aterros sanitários consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013).

7.2.1. 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 da 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.

Base de cálculos

A tabela 44 mostra os custos do aterro sanitário por habitante em função da faixa populacional atendida. Os custos unitários do 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 dos 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.44 Custos de Aterro Sanitário em função da faixa populacional (MMA, 2008).

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. 45 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 (MMA 2008, adaptado).

CrITÉRIOS de implementação

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

- A princípio, **municípios que geram menos de 1 tonelada por dia** de RSD não deverão transportar resíduos para fora do território. Em uma primeira observação, 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 35km compartilharão o mesmo aterro sanitário**, salvo em casos excepcionais.
- Nos casos **acima de 35 km, deverão ser conferidas as opções de Aterro Sanitário de Pequeno Porte ou de Estação de Transferência**.

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 do ASR foi a existência de um aterro sanitário municipal ou de projetos definitivos de aterros sanitários pré-existent, em ambos os casos com potencial de ampliação e atendimento à demanda decorrente da geração dos RSU da região.

Na implantação dos 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.

7.2.2. 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 que possa ser simplificada e 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 ou sobre o solo existente (GIRALDI, 2013).

Atende à Resolução do 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, onde 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.

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 (OBLADEN, 2009).

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. 46 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. 47 Custos de pré-operação de aterro sanitário

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

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).

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 os 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 fiquem sob a responsabilidade da unidade regional de gestão** (consórcio intermunicipal), já quanto a operação, recomenda-se que esta seja realizada pela mesma entidade que opera os aterros sanitários regionais e os demais ASPP na referida unidade de gestão regional. Esta recomendação se reflete gradualmente nos cenários 2 a 4 do presente estudo de regionalização.

7.2.3. 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).

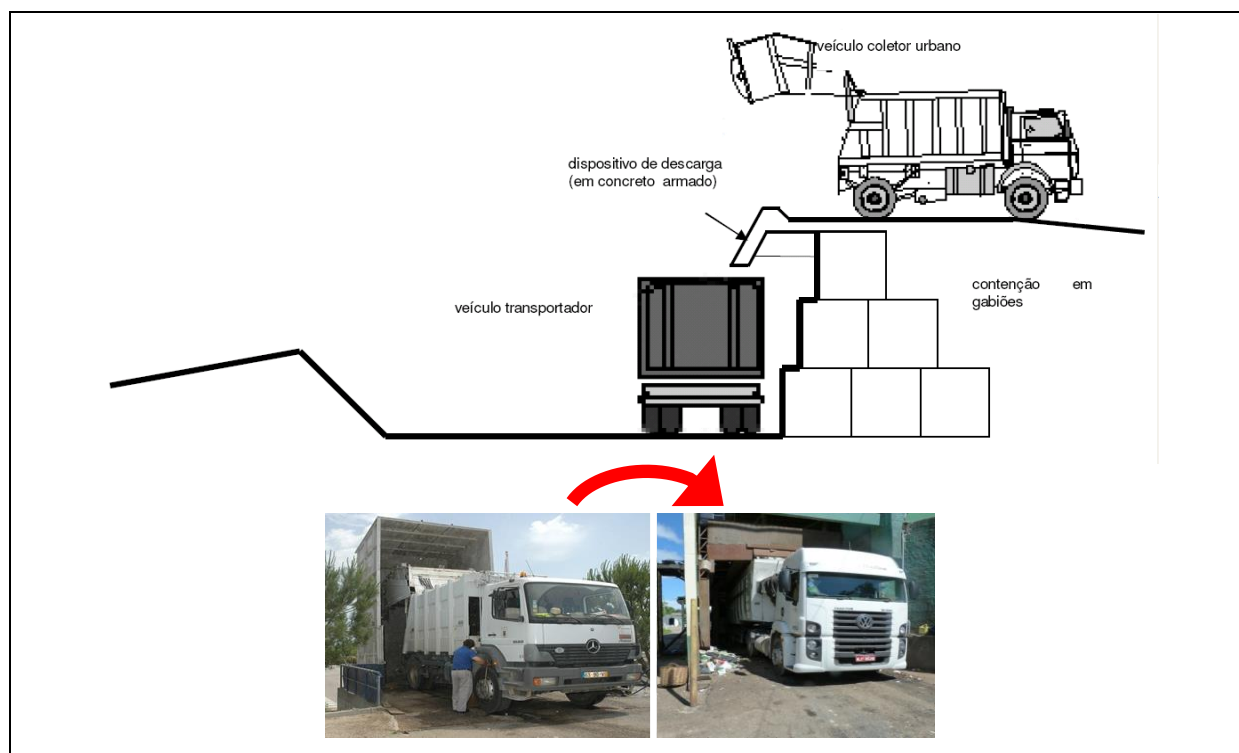


Fig. 35 Seção transversal e ilustração de uma estação de transferência simplificada.

A seguir são explicitados, os aspectos gerais e transversais para planejamento de estações de transferência (ver box 4) 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 4: Aspectos gerais e transversais para planejamento de Estações de Transferência (SWANA, 2005).

Tipos de estação de transferência adotadas no estudo da regionalização

São considerados os seguintes tipos de estação de transferência:

Símbolo utilizado	Equipamento de apoio para Disposição Final (EDF)
Estação de Transferência Simples  Coletor ET-S Transfer ASR	A estação de transferência simples recebe os resíduos do caminhão coletor, que descarrega no pátio e transfere os resíduos ao veículo de transferência. Este realiza o transporte até o aterro sanitário regional.
Estação de Transferência Regional  Coletores ET-R Transfer ASR	A estação de transferência regional corresponde ao mesmo funcionamento da estação de transferência simples, mas transfere resíduos originários de mais de um município.
Estação de Transferência Intermediária  Transfer ET-I Transfer ASR	A estação de transferência intermediária é combinada com uma estação de transferência simples ou regional. O veículo de transferência recebe resíduos de outro município, no caminho entre a primeira estação de transferência e o aterro sanitário regional.

Box 5: Tipos de Estações de Transferência consideradas para o estudo de regionalização (BRENCORP, 2013).

7.3. 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.

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 dos resíduos recicláveis, considerando cargas de no máximo 1,0m³ de RCD, onde poderá ocorrer a triagem, estocagem e o transbordo dos RCD, os quais se constituem em resíduos volumosos.

É importante 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 1,0m³ 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 com 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”.

Diante disso, 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, chamado de composto. Quando livre de contaminantes, pode ser utilizado como biofertilizante no solo para produção agrícola, em outros casos pode ser utilizado para jardinagem, para recuperação de áreas degradadas, ou mesmo para o 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 as 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.

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 de responsabilidade pública tenham sua gestão solucionada corretamente.

Remediação dos Lixões

Conforme exposto anteriormente, projetos de remediação de lixões deverão ser incluídos no âmbito da elaboração dos projetos dos aterros sanitário.

Trata-se do conjunto dos procedimentos, obras e serviços necessários 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.

8. RESULTADOS DOS CENÁRIOS DE REGIONALIZAÇÃO

Com os cenários e critérios detalhados nos capítulos anteriores, 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. O Cenário 1 é caracterizado estritamente por elementos técnicos, resultando num cenário de operação regionalizada, as quais serão acrescentadas configurações e operação regionalizada (8.2 a 8.4).

8.1. 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 7.

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.

8.1.1. 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.

- Municípios, população urbana e geração de RSU

- Para cálculo da população urbana incluindo sedes de distritos (estimativa) aplica-se a metodologia descrita no item 7.1 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.
- 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).

- 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 e gráficos.

Gráficos

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

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

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

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.

8.1.1.1. Região de Integração 1 – Araguaia

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

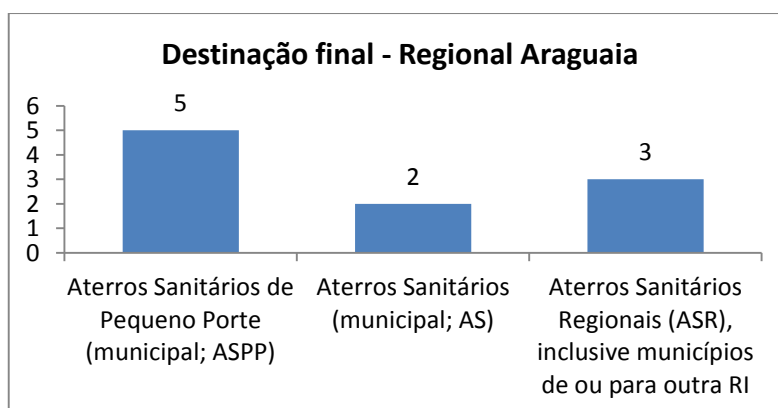


Fig. 36 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento de aterros e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

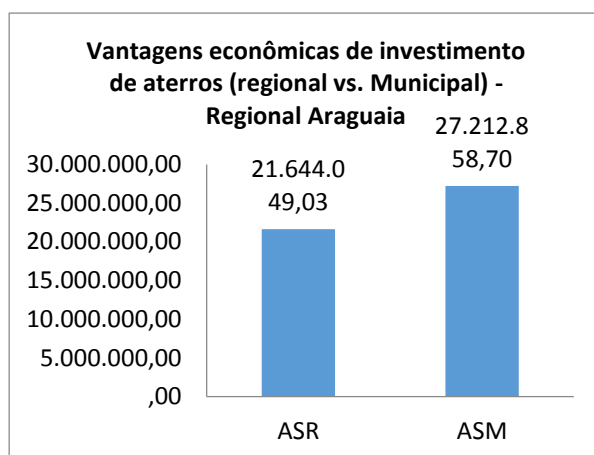


Fig. 37 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

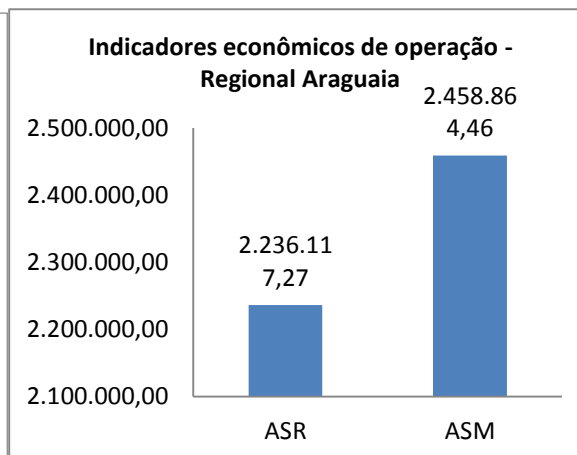


Fig. 38 RI Araguaia, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

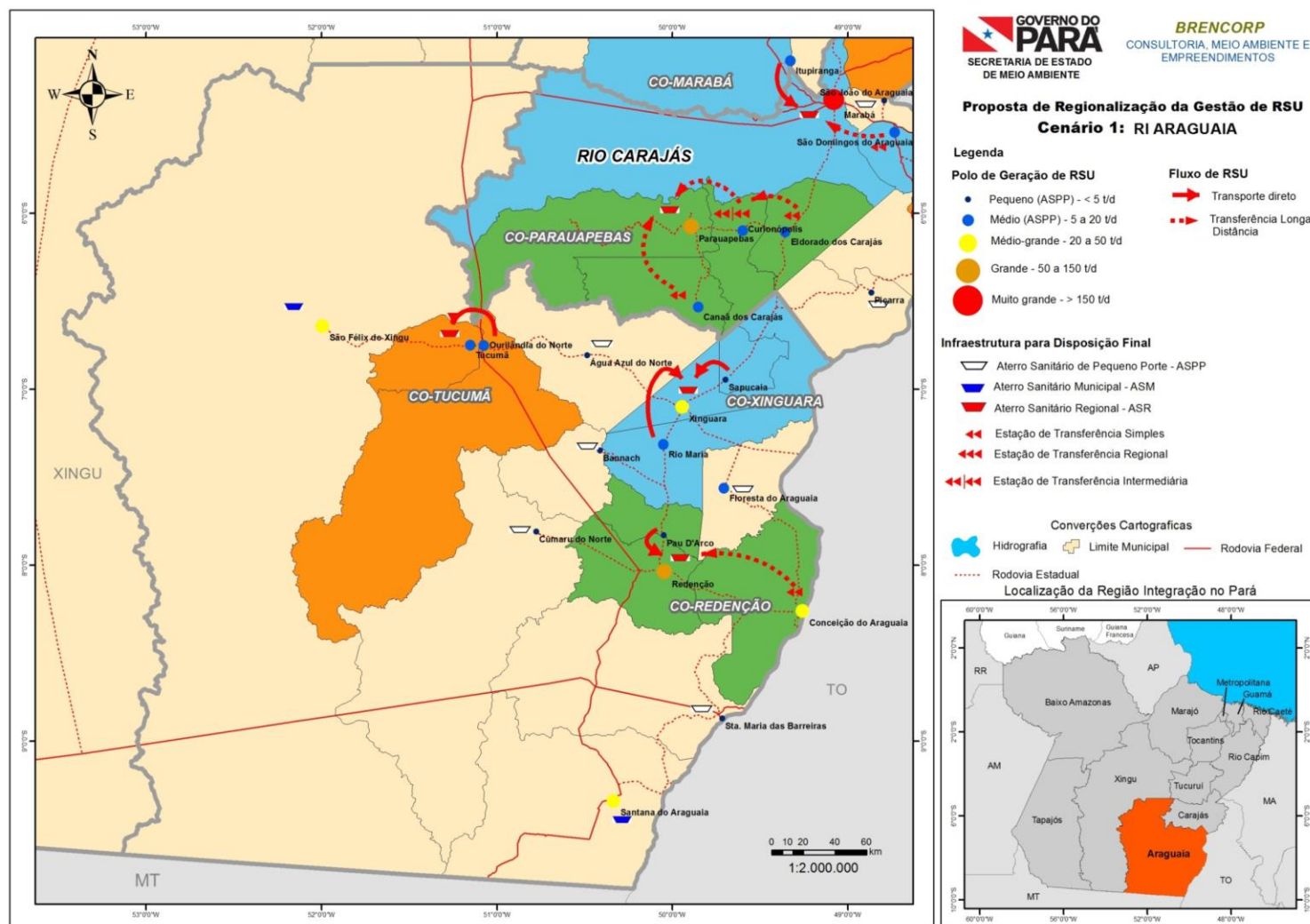


Figura 39. RI Araguaia: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.1.2. Região de Integração 2 - Baixo Amazonas

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

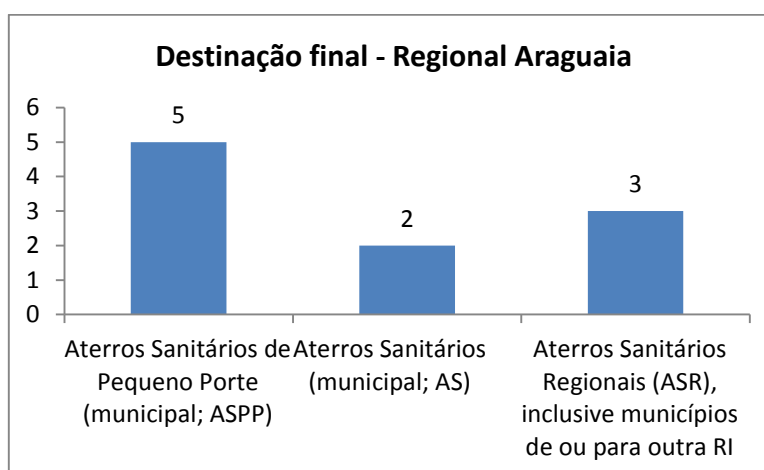


Fig. 40 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento de aterros e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

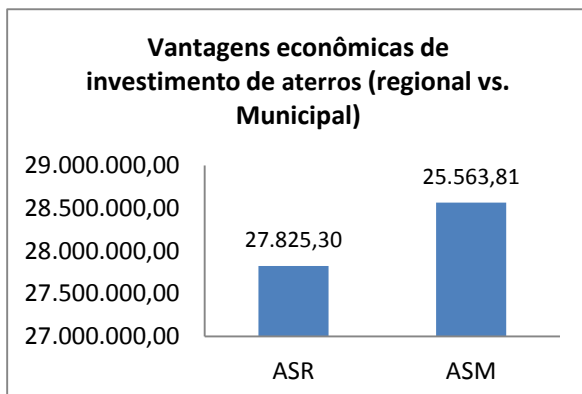


Fig. 41 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

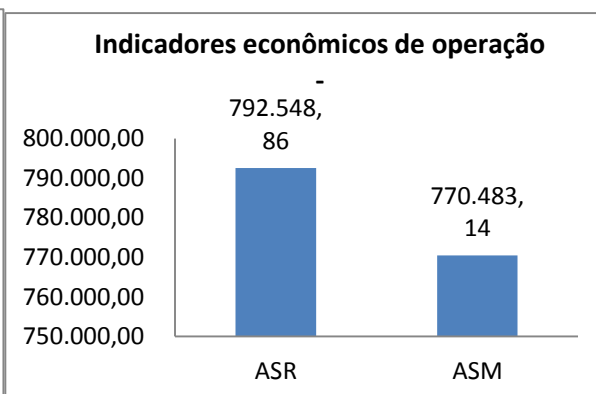


Fig. 42 RI Baixo Amazonas, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

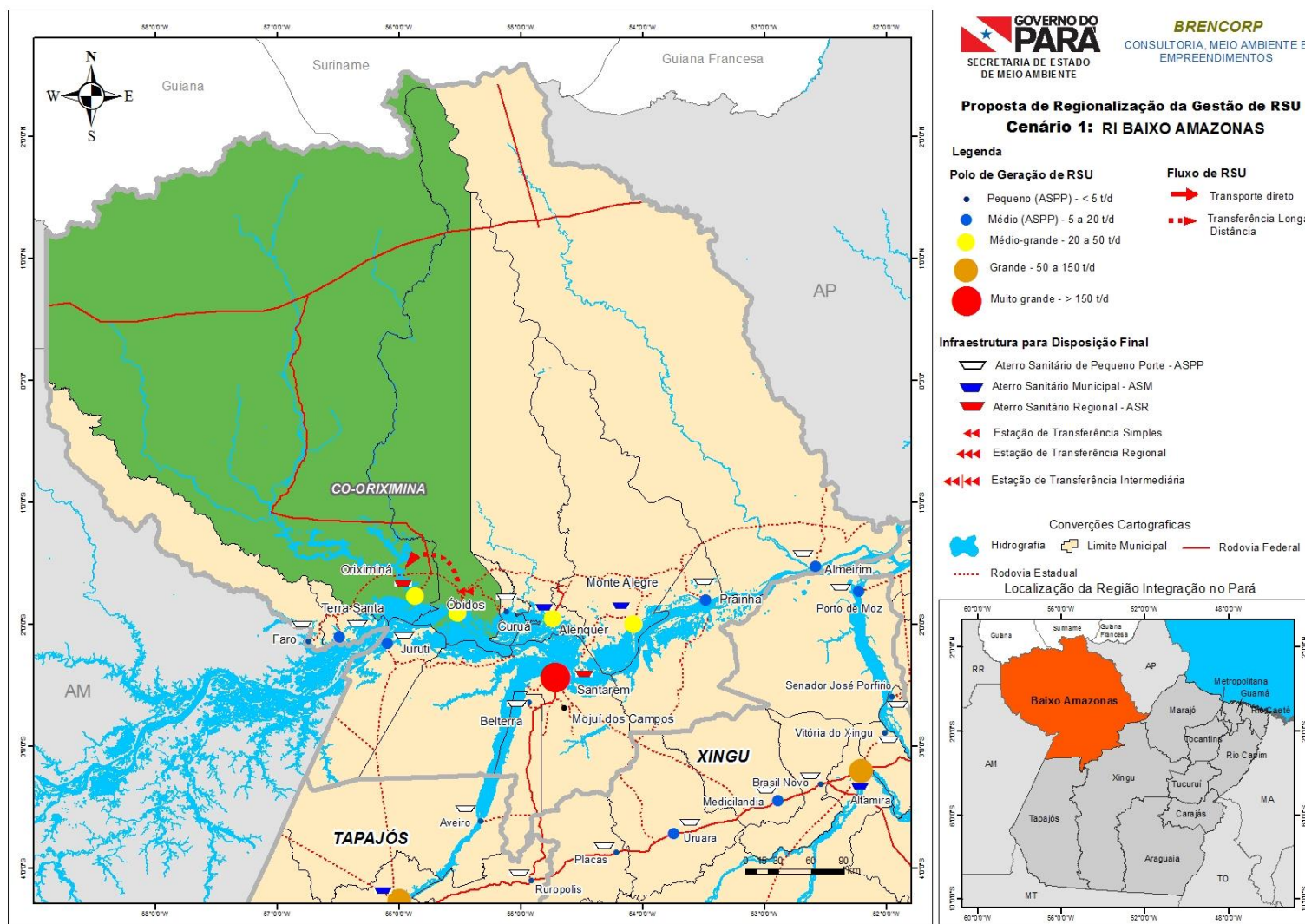


Fig. 43 RI Baixo Amazonas: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 173

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeu, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorpconsult@gmail.com.br

8.1.1.3. Região de Integração 3 – Rio Caeté

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
Viseu	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. 51 RI Rio Caeté: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013)

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

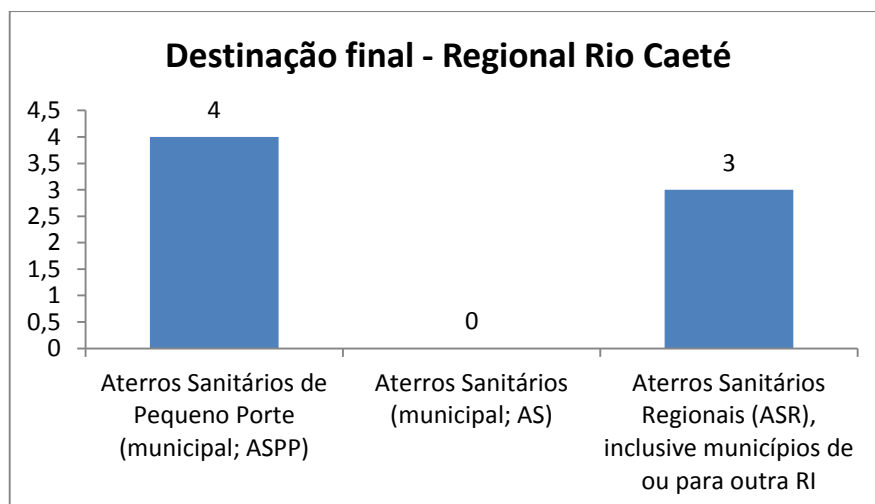


Fig. 44 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013)

Custos de investimento de aterros e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

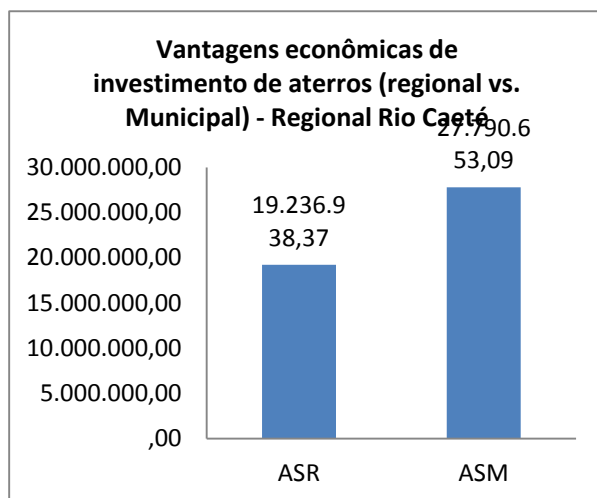


Fig. 45 RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

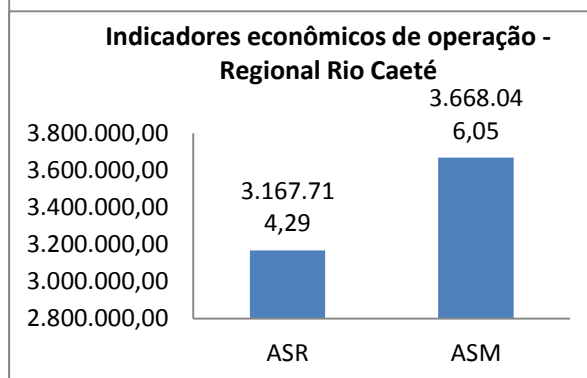


Fig. 46: RI Rio Caeté, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

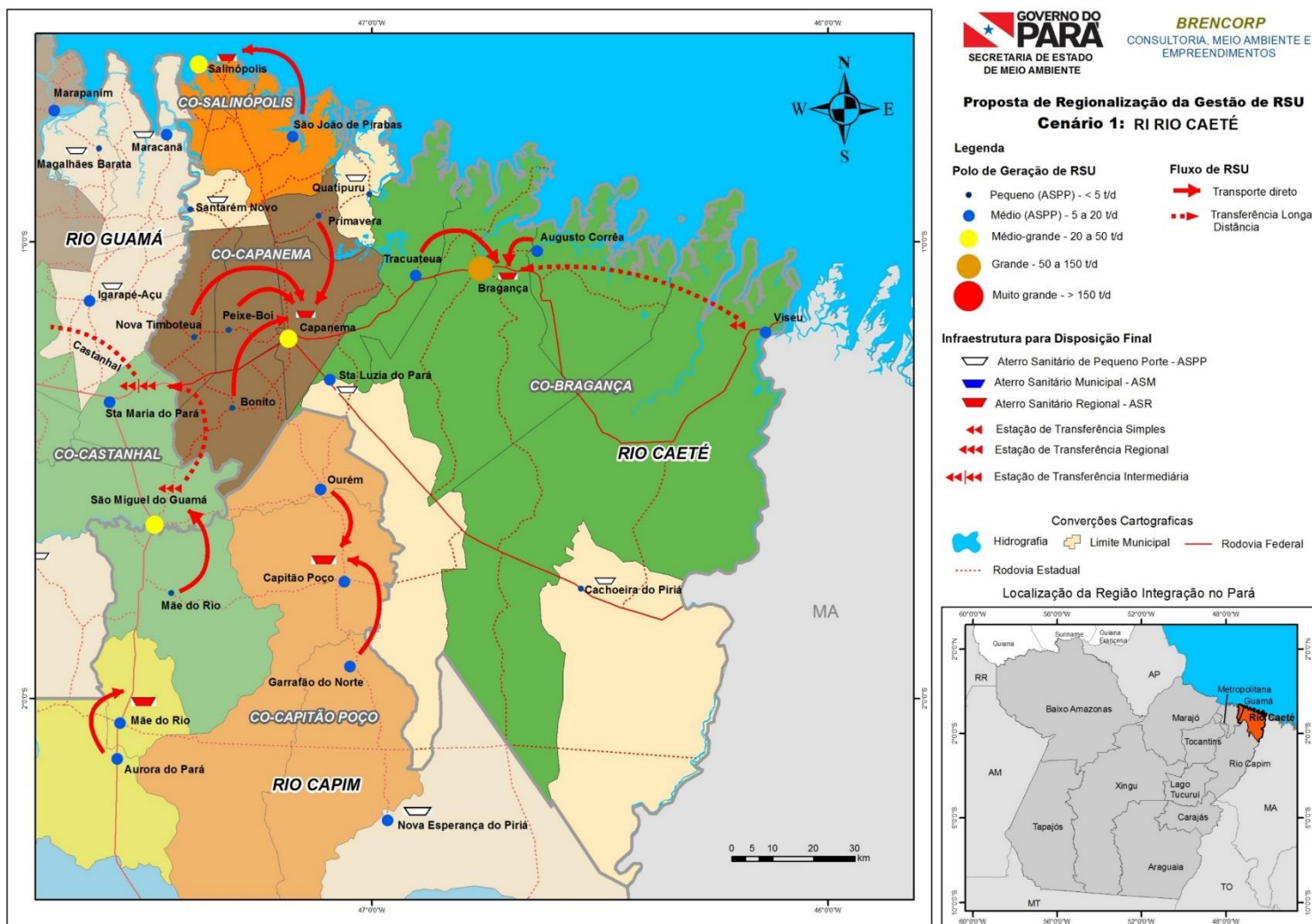


Fig. 47 RI Rio Caeté: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013)

.8.1.1.4. Região de Integração 4 – Tapajós

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

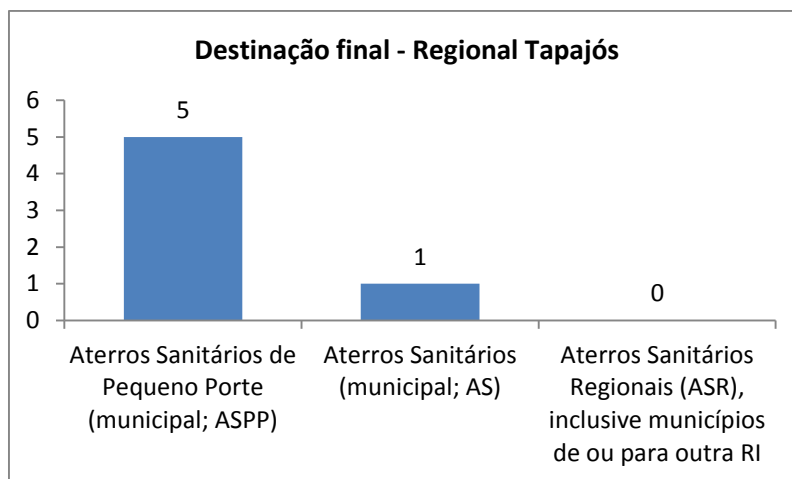


Fig. 48 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento de aterros e Custos de operação: Comparação com vs. sem regionalização

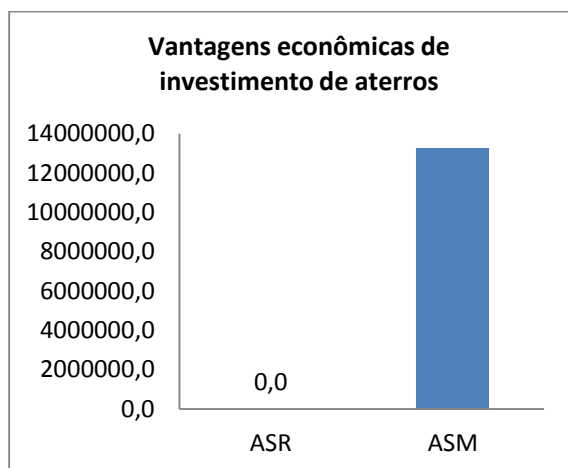


Fig. 49 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

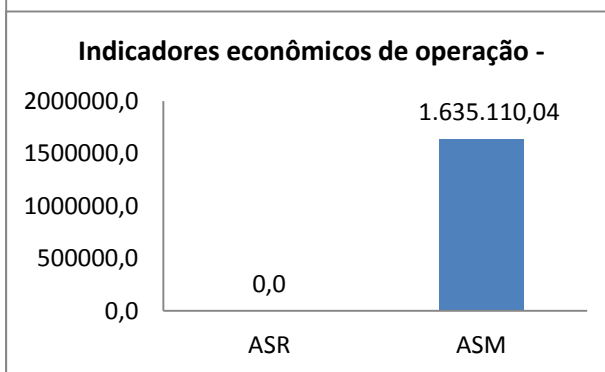


Fig. 50 RI Tapajós, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

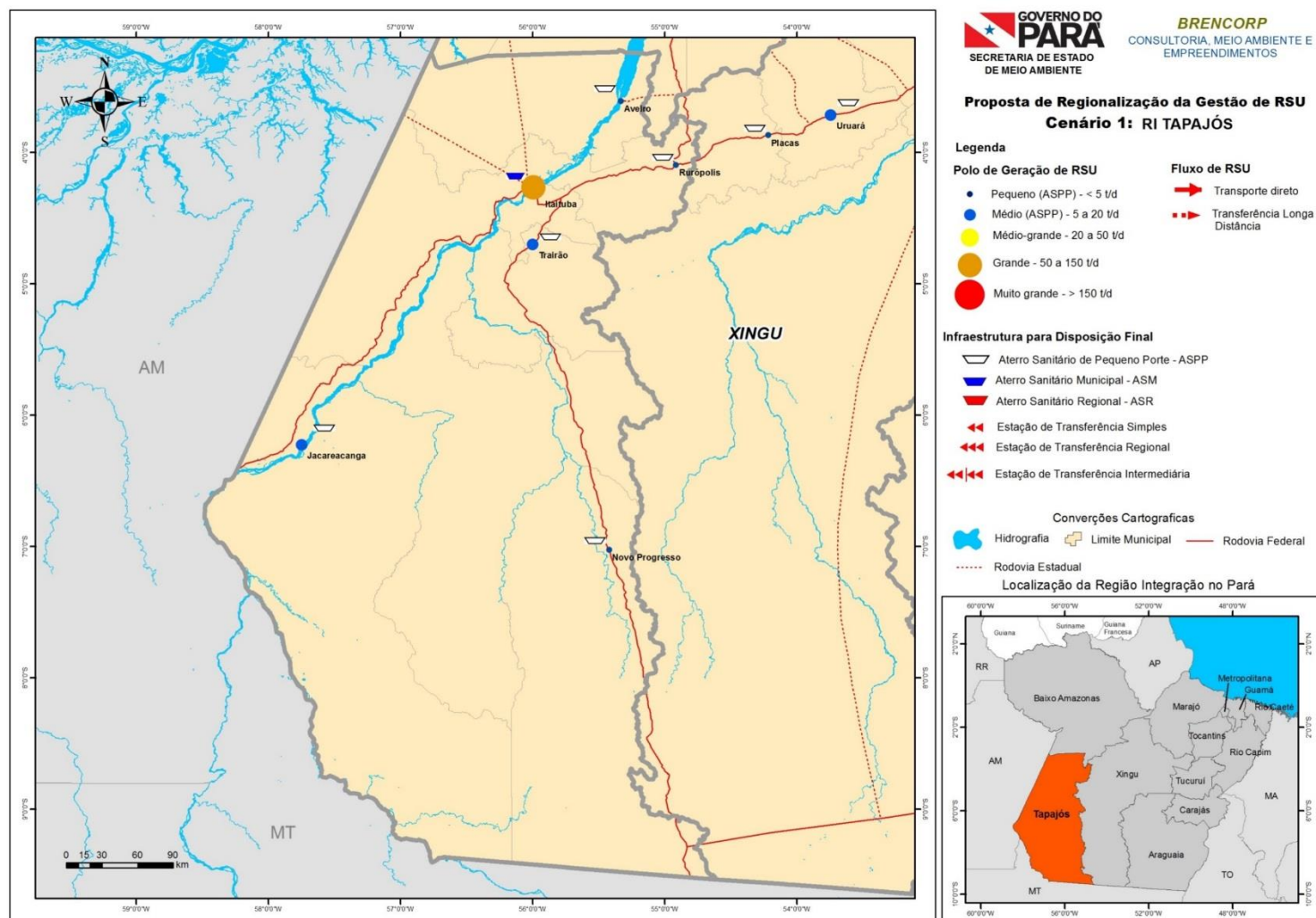


Fig. 51 RI Tapajós: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.1.5. Região de Integração 5 – Carajás

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

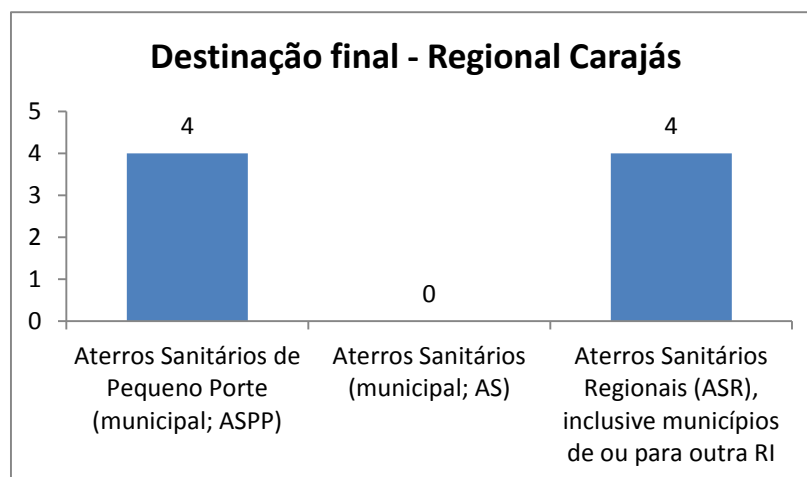


Fig. 52 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento de aterros e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

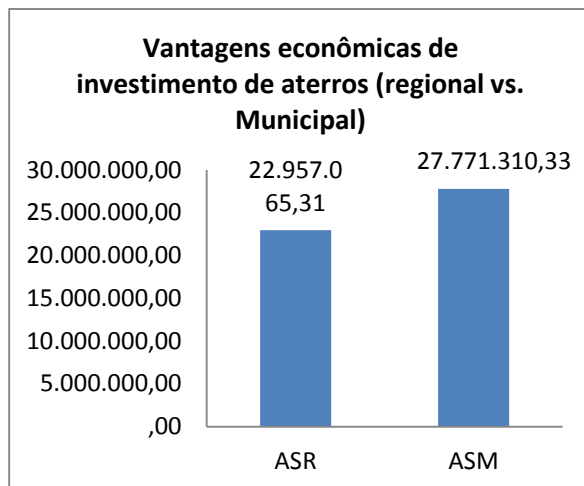


Fig. 53 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

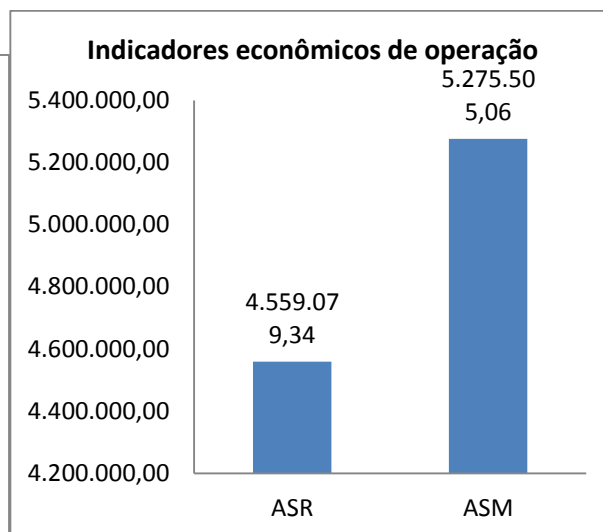


Fig. 54 RI Carajás, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

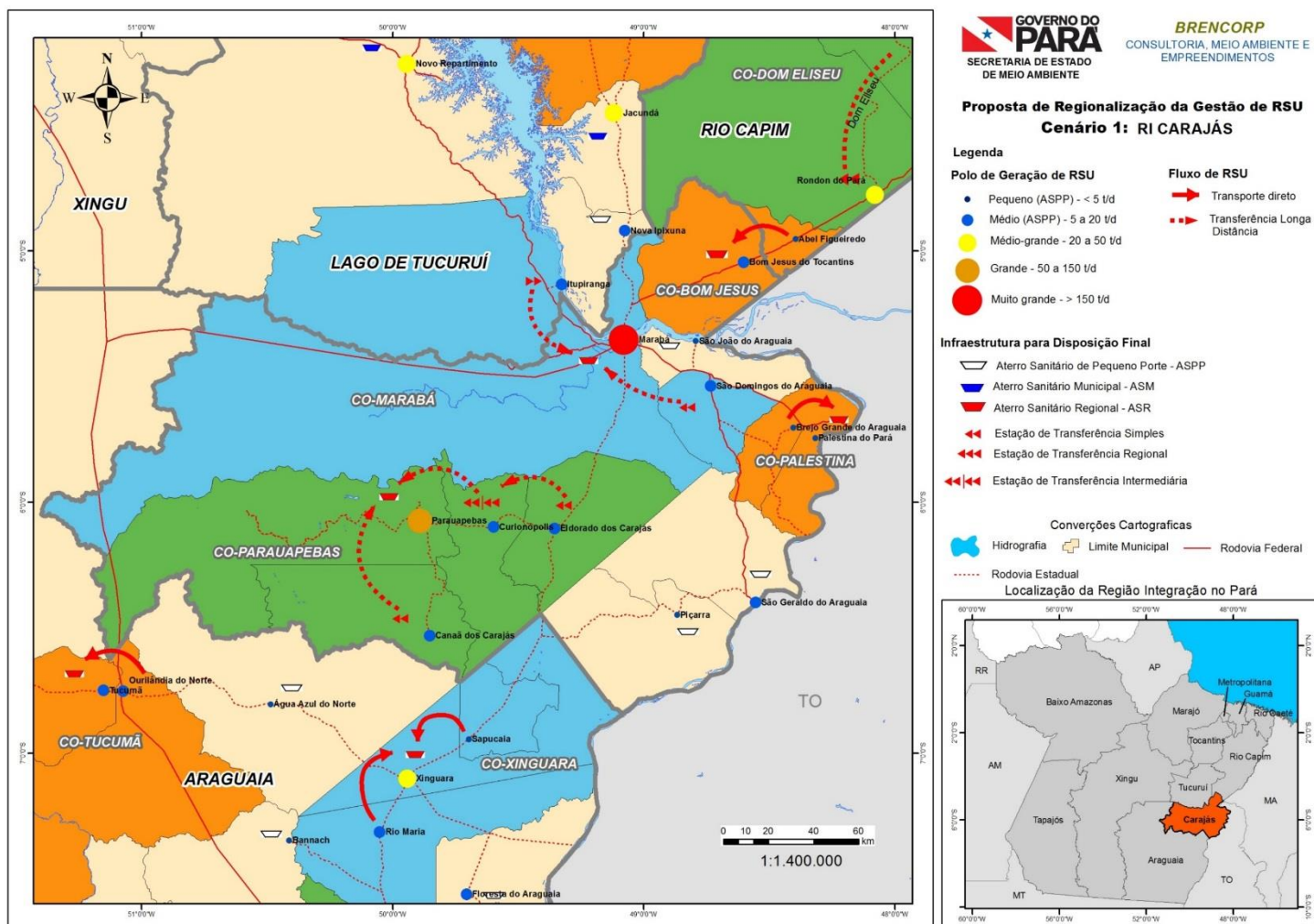


Fig. 55 RI Carajás: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.1.6. Região de Integração 6 – Guamá

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

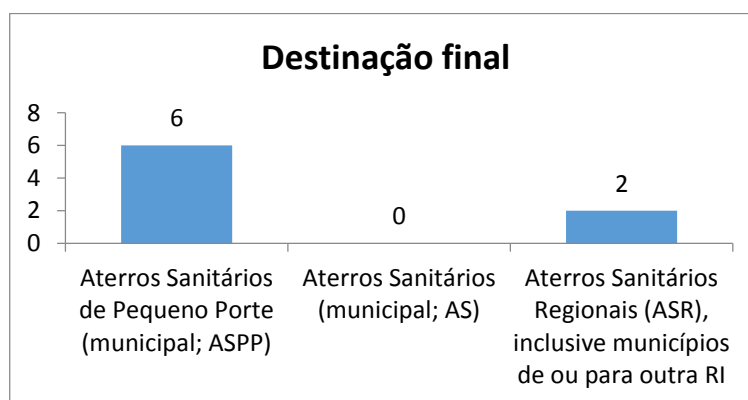


Fig. 56 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

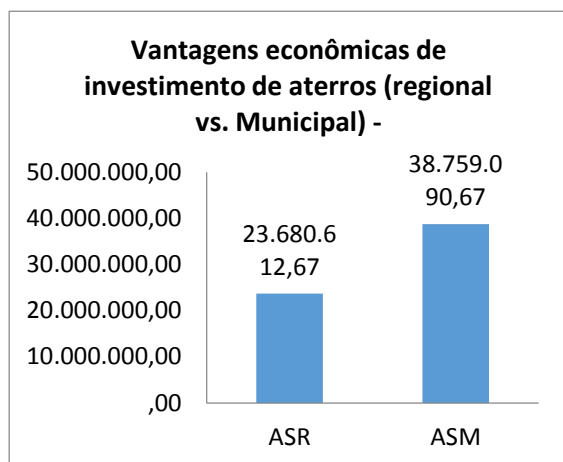


Fig. 57 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

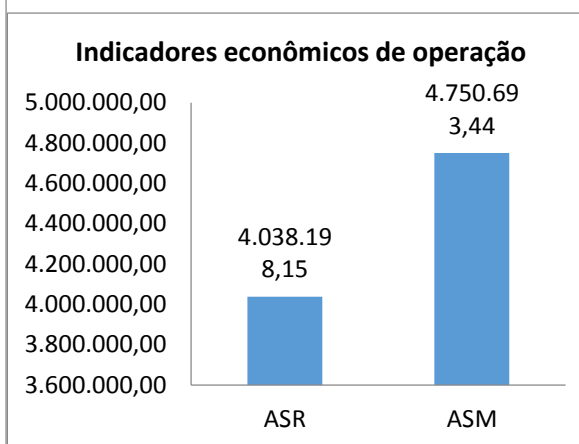


Fig. 58 RI Guamá, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

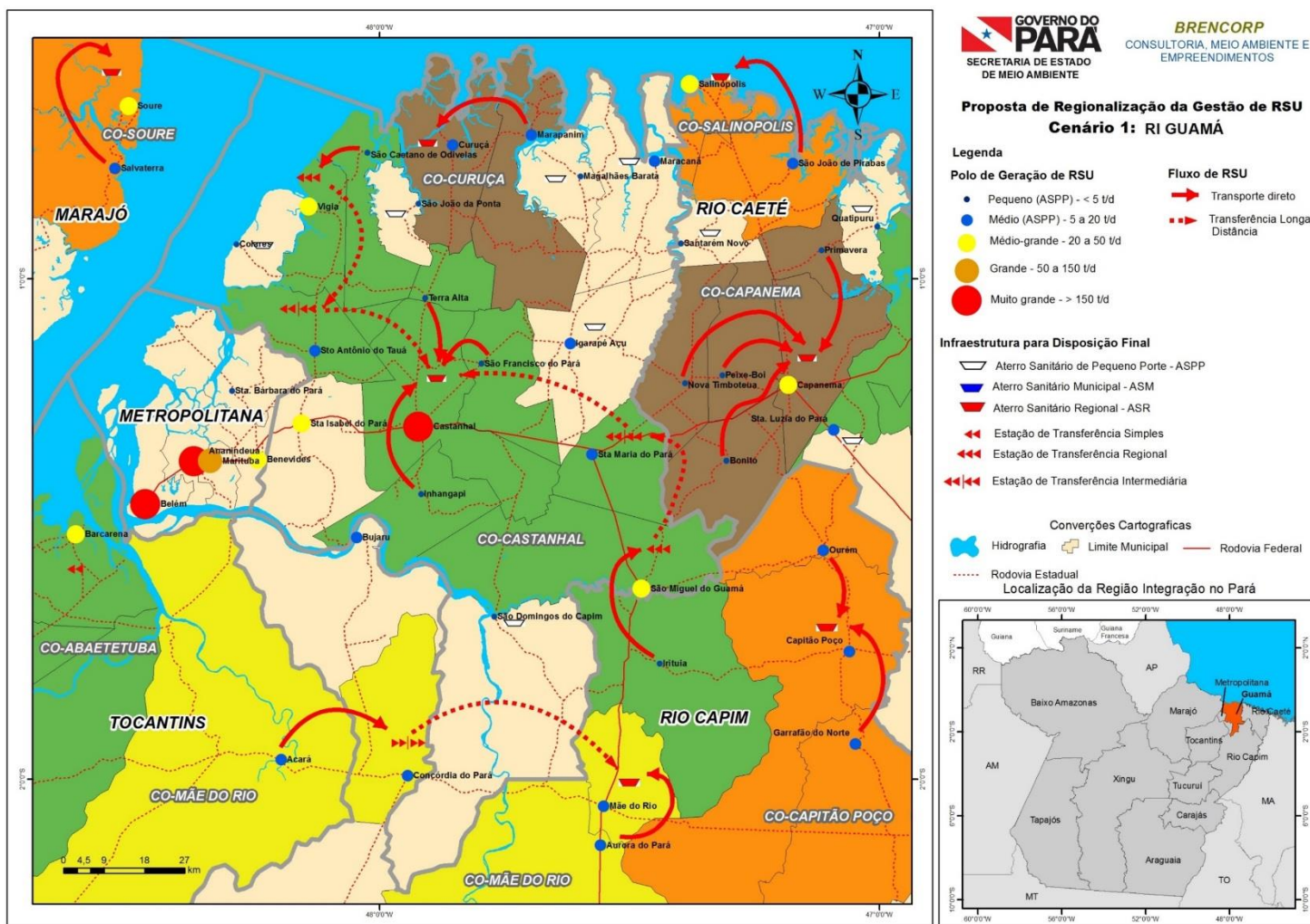


Fig. 59 RI Guamá: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.1.7. Região de Integração 7 – Lago de Tucuruí

Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 7: Lago do 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. 55 RI Tucuruí: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013).

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

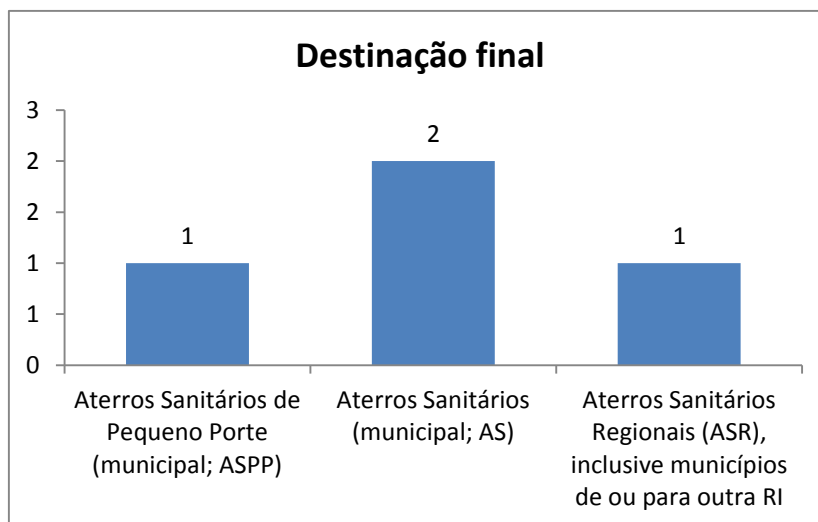


Fig. 60 RI Tucuruí, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento e Custos de operação aterros: Comparação com vs. sem regionalização

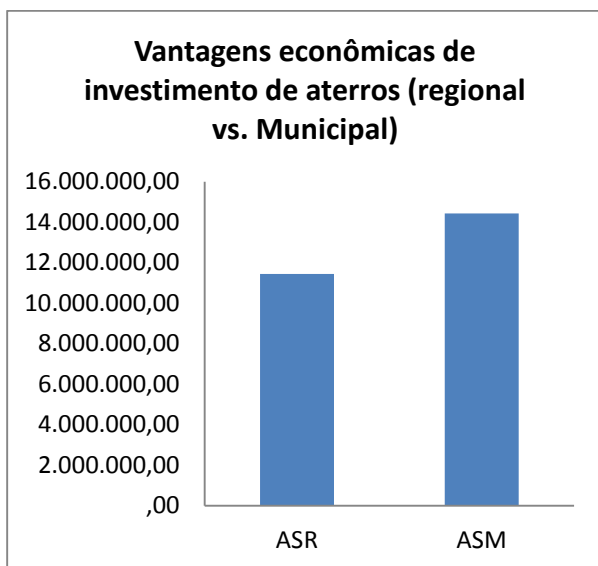


Fig. 61 RI Tucuui, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

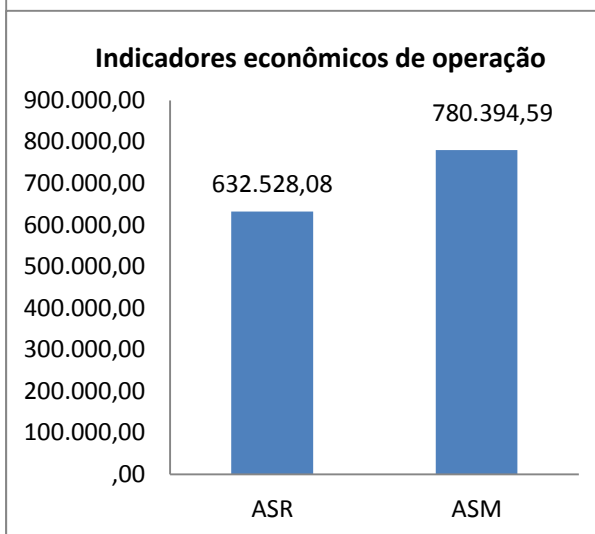


Fig.62 RI Tucuui, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

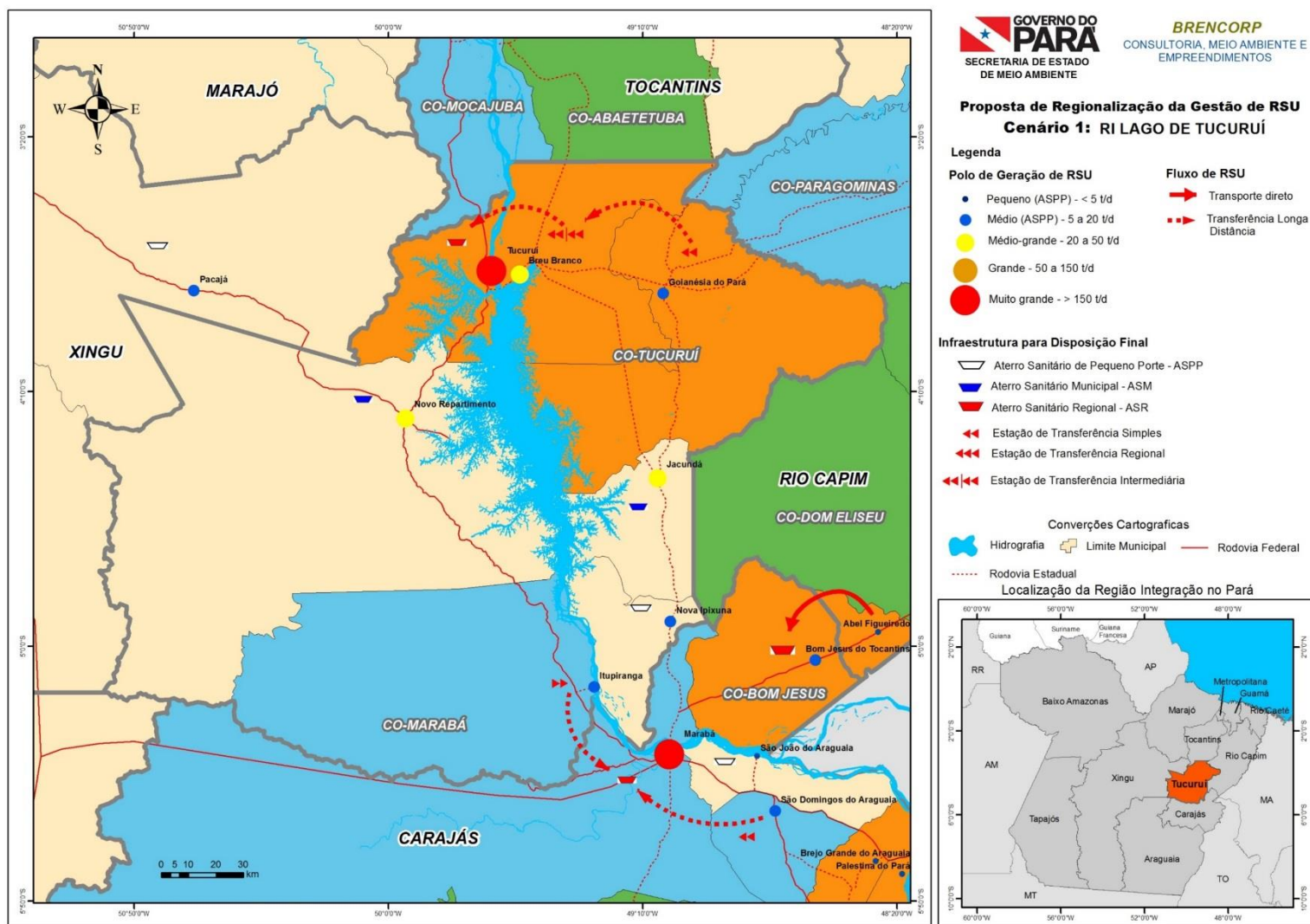


Fig. 63 RI Tucuruí: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 188

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeú, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorconsult@gmail.com.br

8.1.1.8. Região de Integração 8 – Marajó

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) (hab)	Total 2010 (IBGE) (hab)	P urb + 25% (hab)	(P urb + P tot)/2 (hab)	Urbana e sedes de distritos (estimativa) (hab)	Geração relativa média P urb conf Min Cidades (2002) e diagnóstico município sede RI (kg/hab*d)	P+25 % (7 dias por semana) (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
Curralinho	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. 56 RI Marajó: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013).

Unidade de disposição final por tipo (ud.)

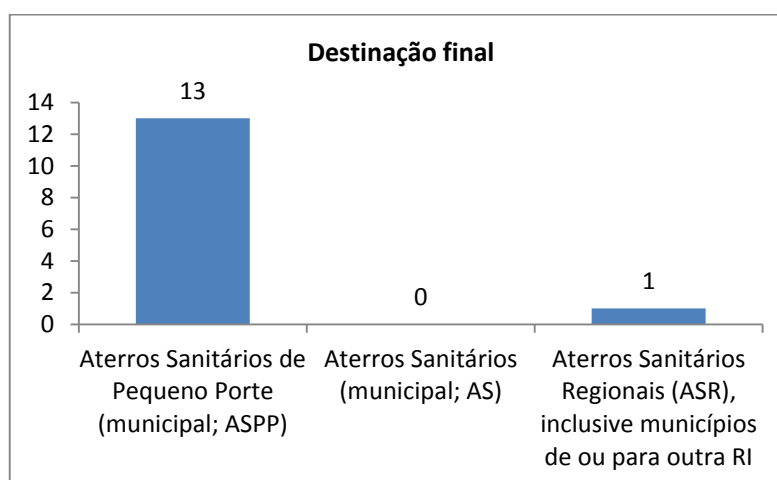


Fig. 64 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

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

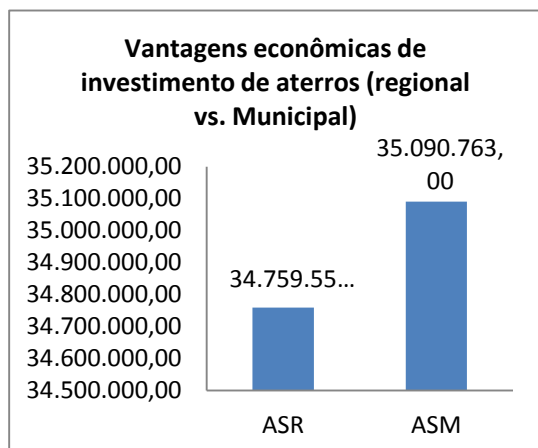


Fig. 65 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

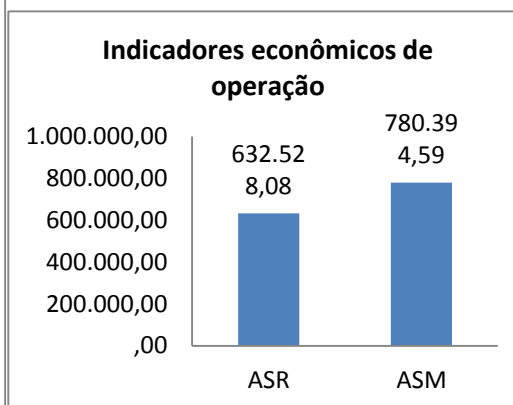


Fig.66 RI Marajó, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

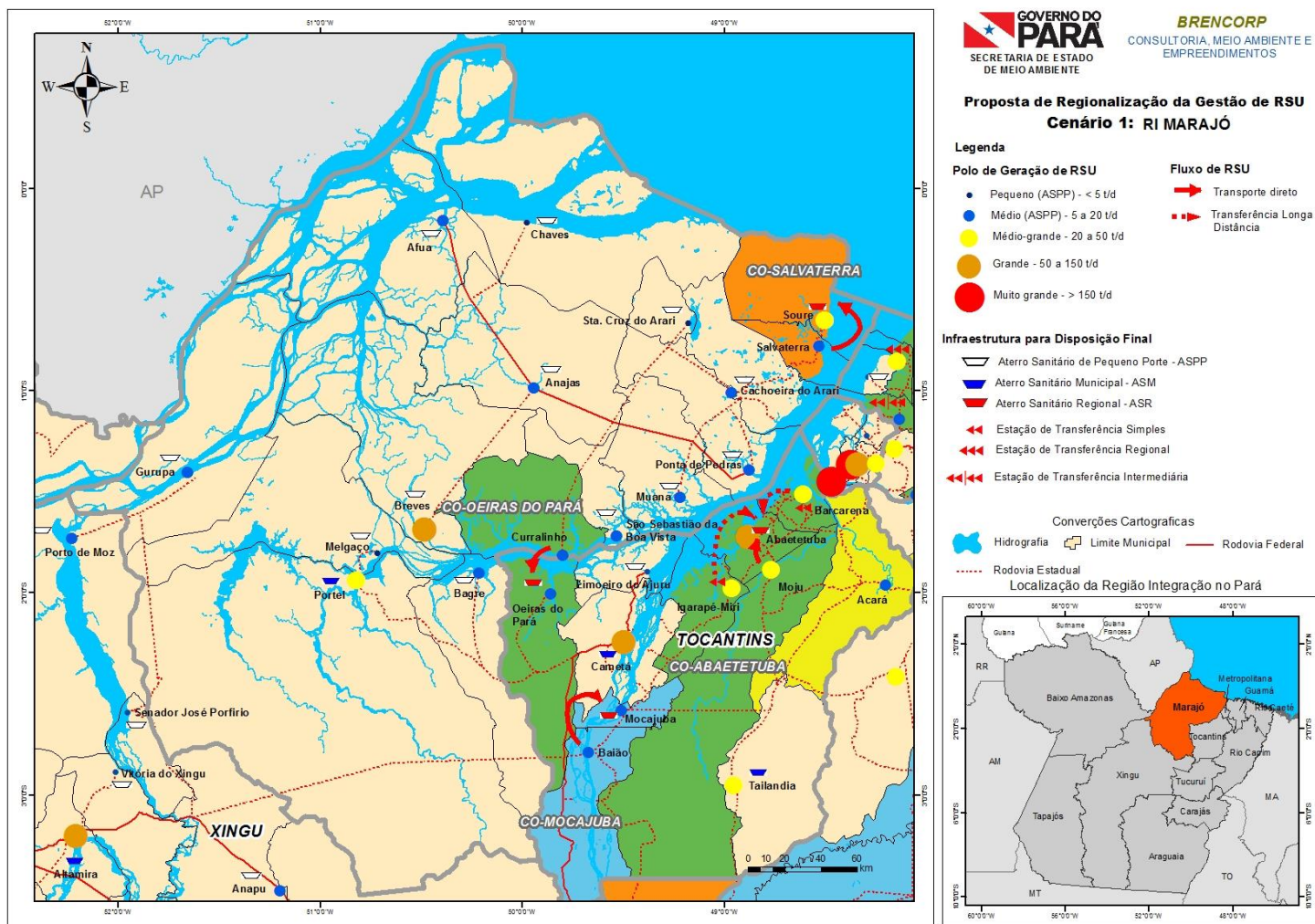


Fig. 67 RI Marajó: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.1.9. Região de Integração 9 – Metropolitana

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. 57 RI Metropolitana: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013).

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

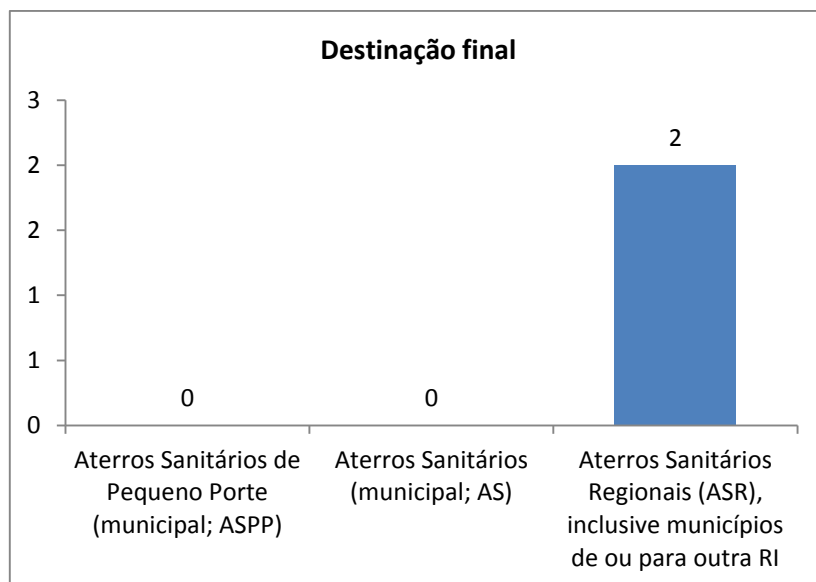


Fig. 68 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento e Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

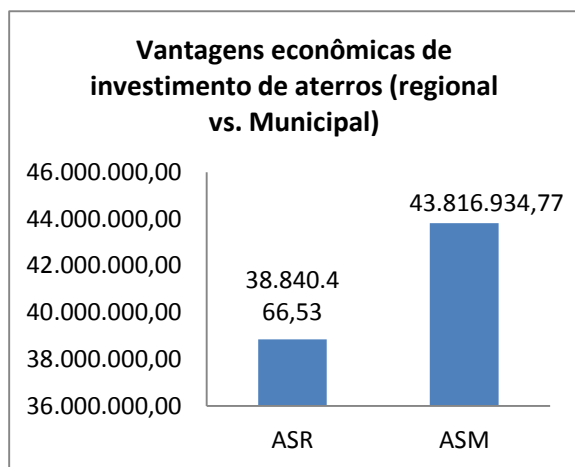


Fig. 69 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

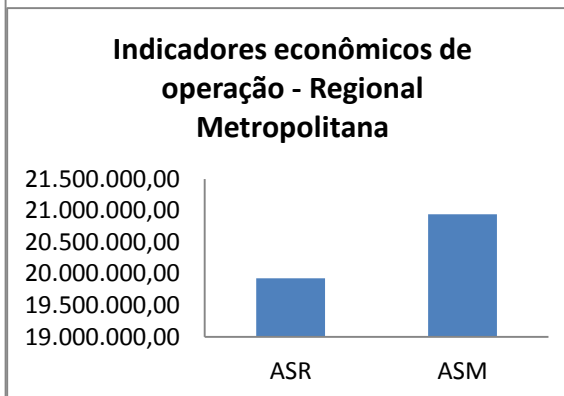


Fig.70 RI Metropolitana, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

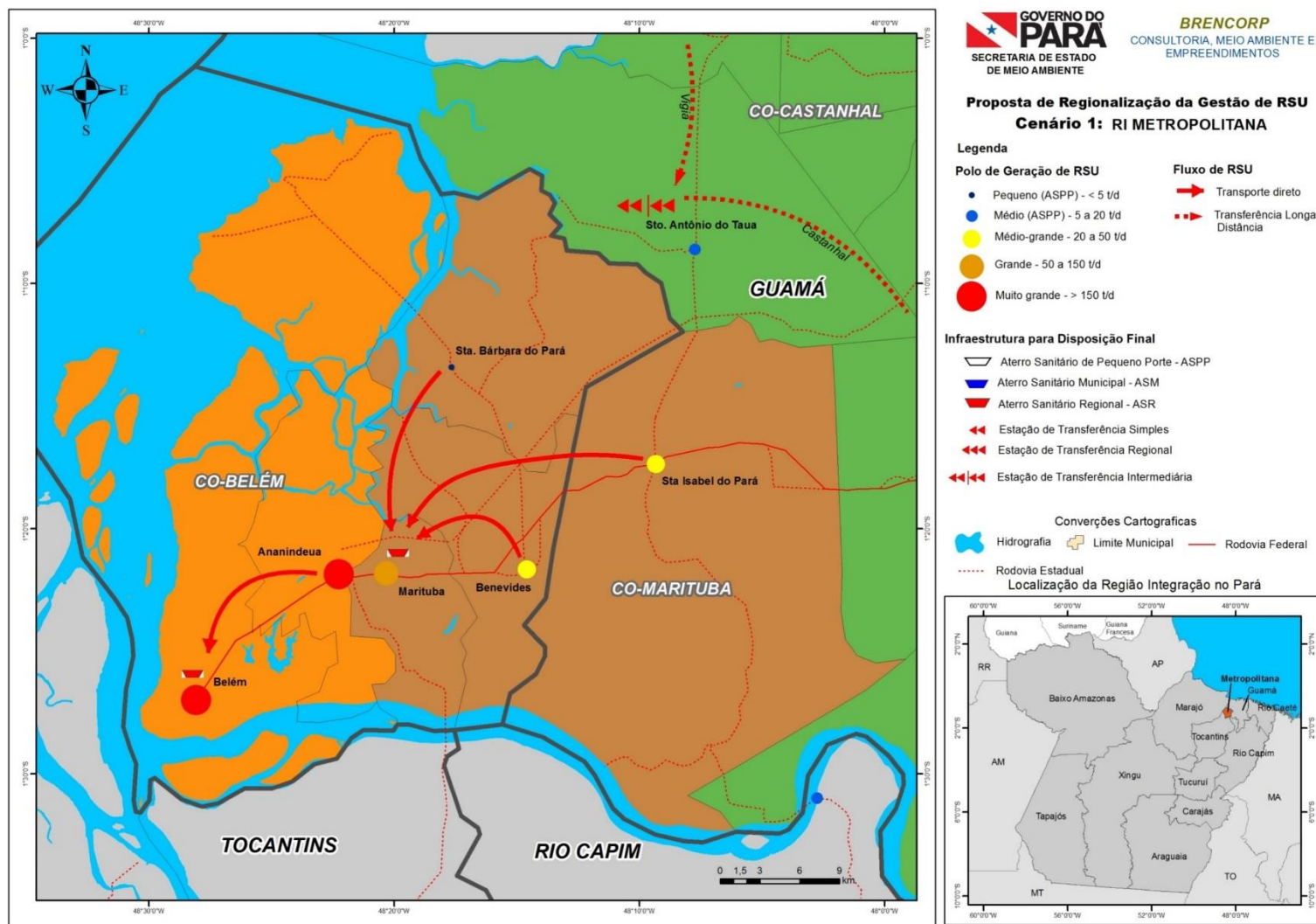


Fig. 71 RI Metropolitana: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013)

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 194

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeú, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorpconsult@gmail.com.br

8.1.1.10. Região de Integração 10 – Tocantins

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

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

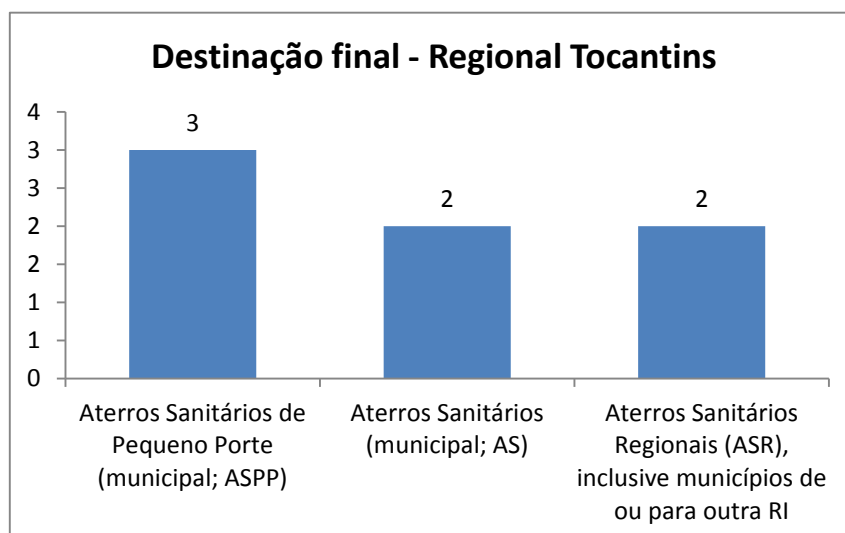


Fig. 72 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento e de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização

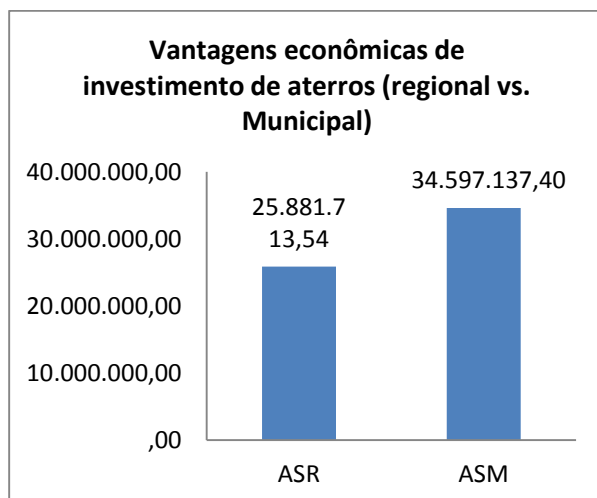


Fig. 73 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

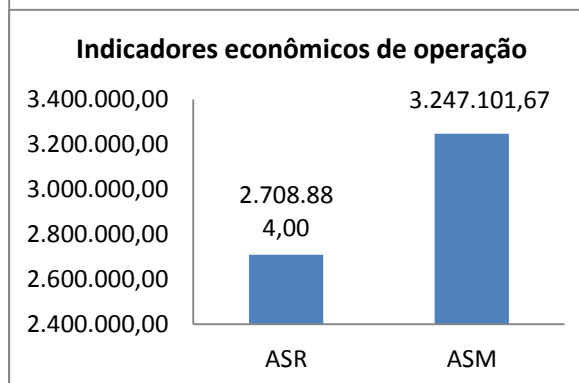


Fig. 74 RI Tocantins, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

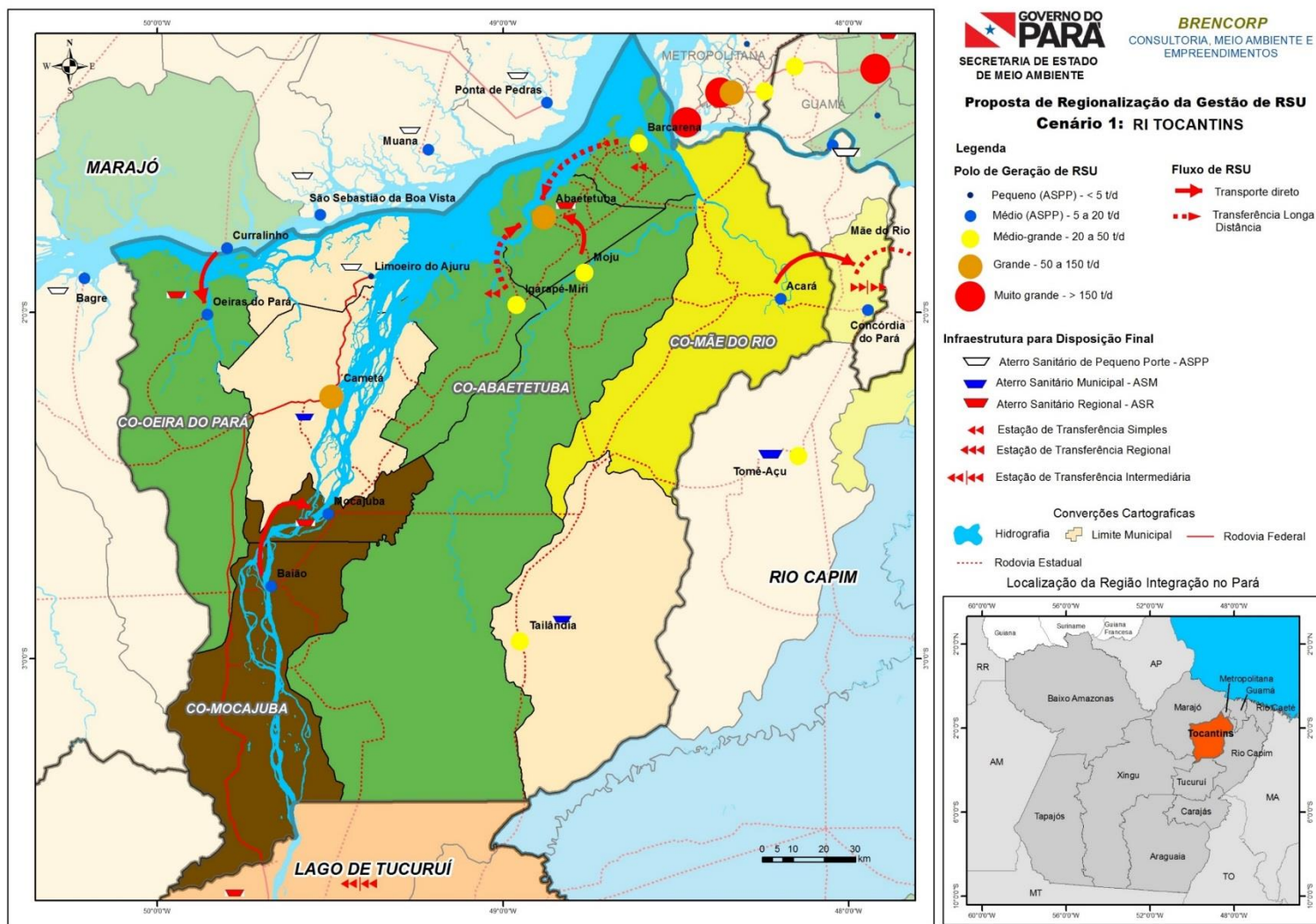


Fig. 75 RI Tocantins: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 197

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeu, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorconsult@gmail.com.br

8.1.1.11. Região de Integração 11 – Xingu

A. Municípios, população urbana e geração de RSU

RI 11: Xingu	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.59 RI Xingu: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013).

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

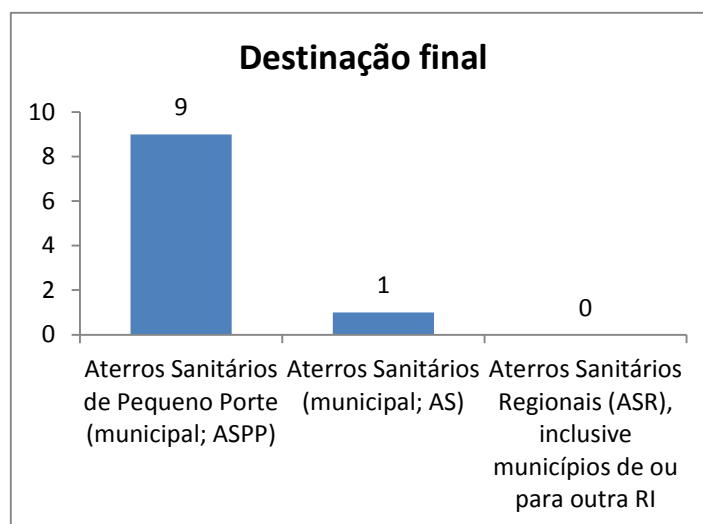


Fig. 76 RI Xingu, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

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

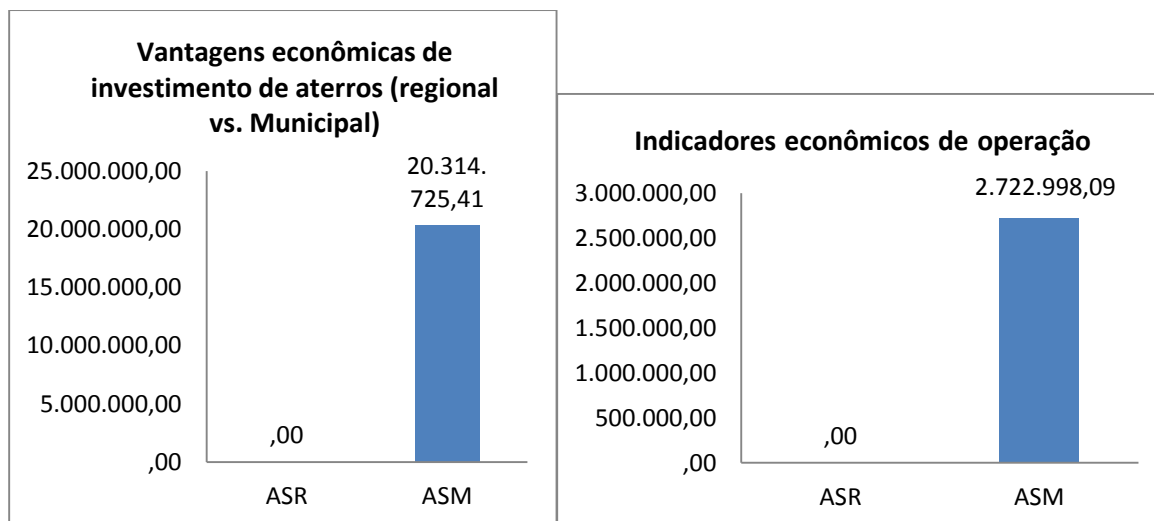


Fig. 77 RI Xingu, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

Fig.78 RI Xingu, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

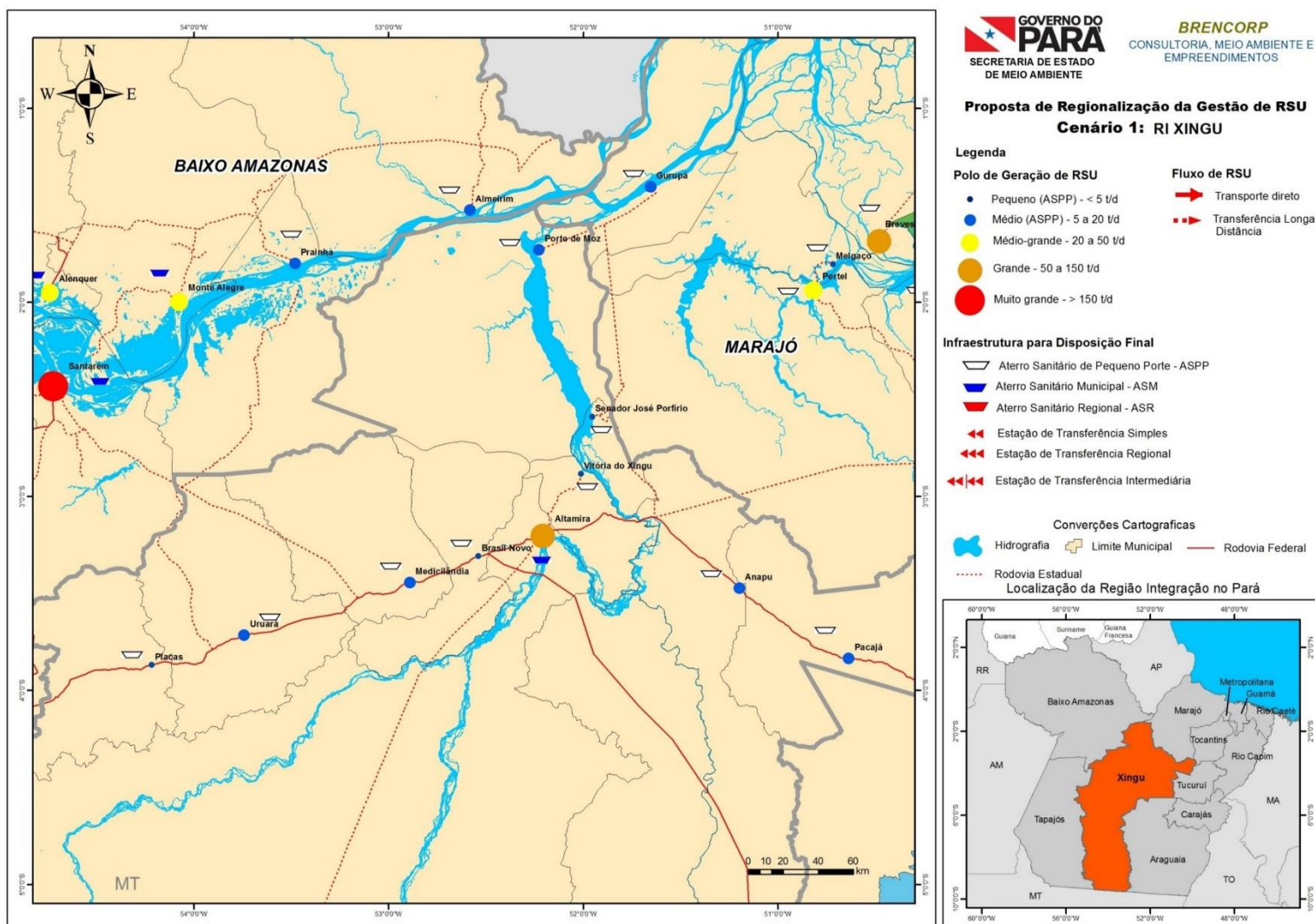


Fig. 79 RI Xingu: configuração do cenário 1, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 200

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeú, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorconsult@gmail.com.br

8.1.1.12. Região de Integração 12 – Rio Capim

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.60 RI Rio Capim: Municípios, população urbana e geração de RSU (BRENCORP, 2013).

Unidades de disposição final por tipo (ud.)

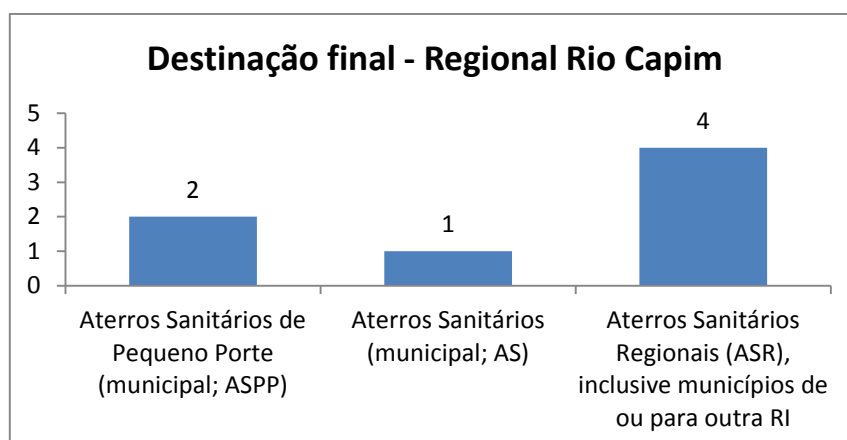


Fig. 80 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

Custos de investimento e de operação dos aterros: Comparação com vs. sem regionalização

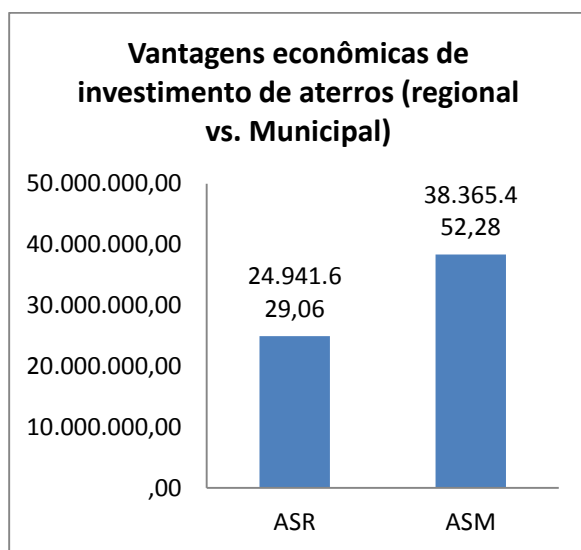


Fig. 81 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

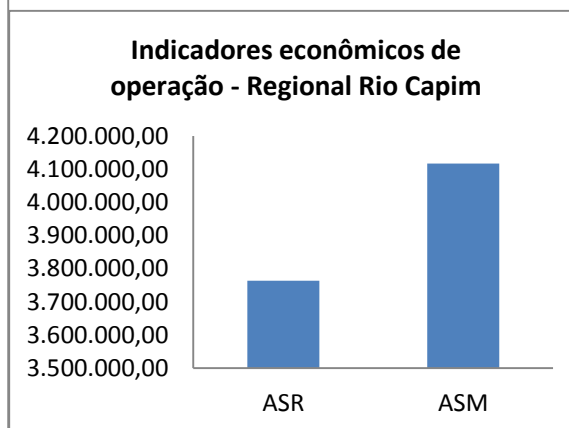


Fig.82 RI Rio Capim, cenário de disposição final regionalizada: Custos de operação de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

8.1.2. Resultados no âmbito do Estado

Conforme explicado no início deste capítulo, as opções mais vantajosas indicadas para as regiões de integração - apresentadas nos itens 8.1.1.1 a 8.1.1.12 – 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” das 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.

8.1.2.1. 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.

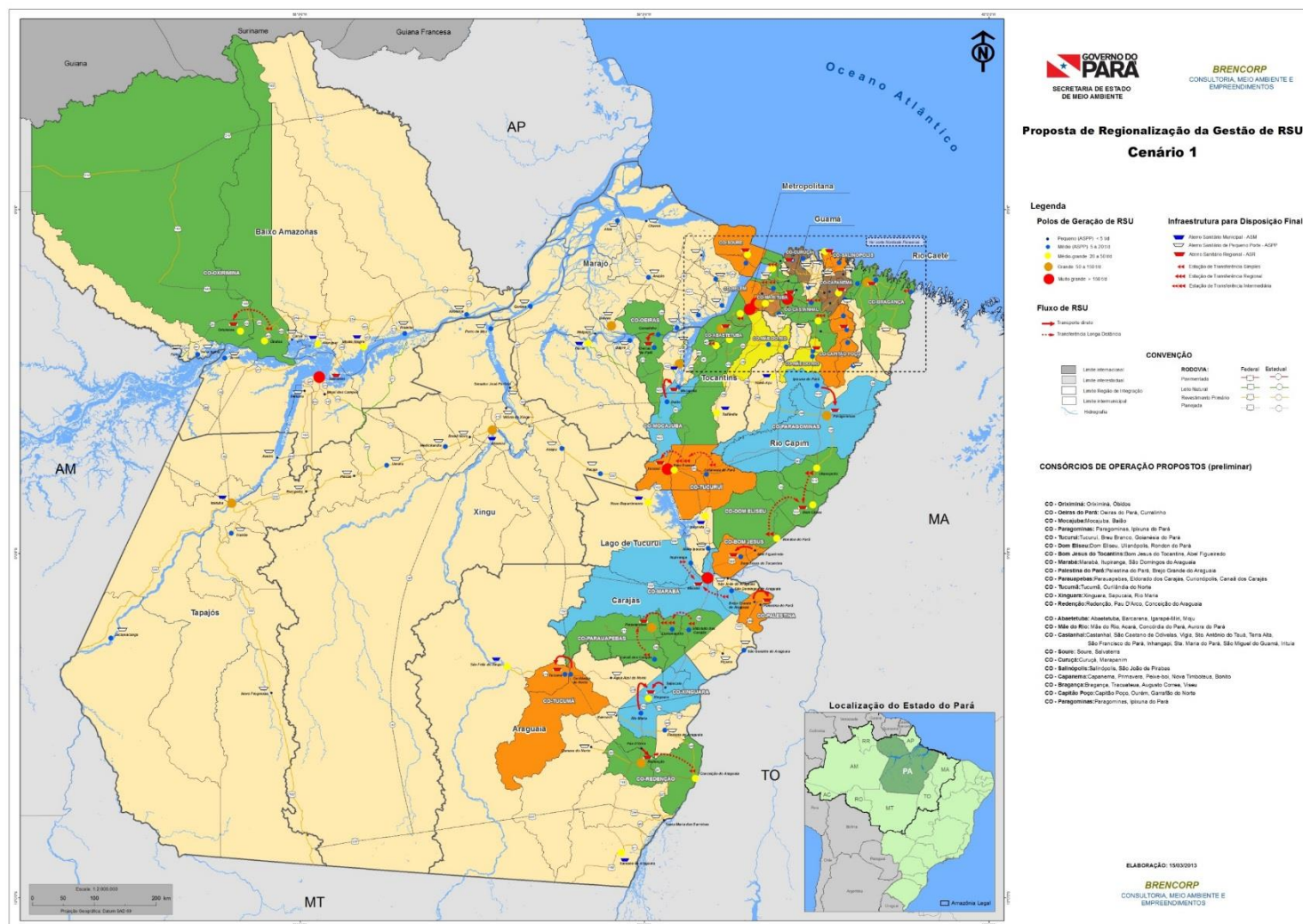


Fig. 83: Configuração do cenário 1 ao nível do Estado, agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).



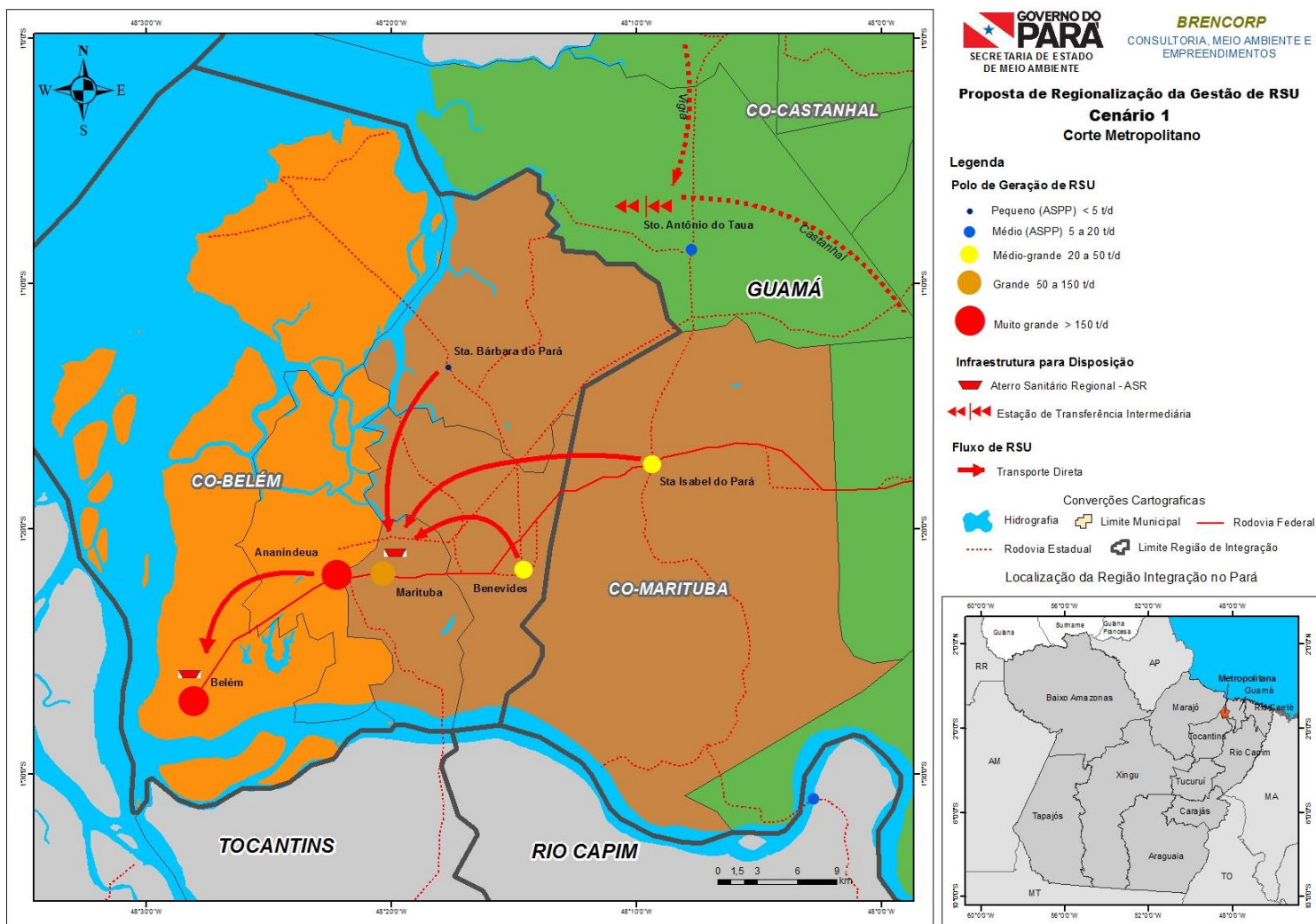


Fig. 85: Configuração do cenário 1, corte da Região Metropolitana do Pará: agrupamentos municipais para disposição final regionalizada com opções mais vantajosas (BRENCORP, 2013).

8.1.2.2. 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) recebem a 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:

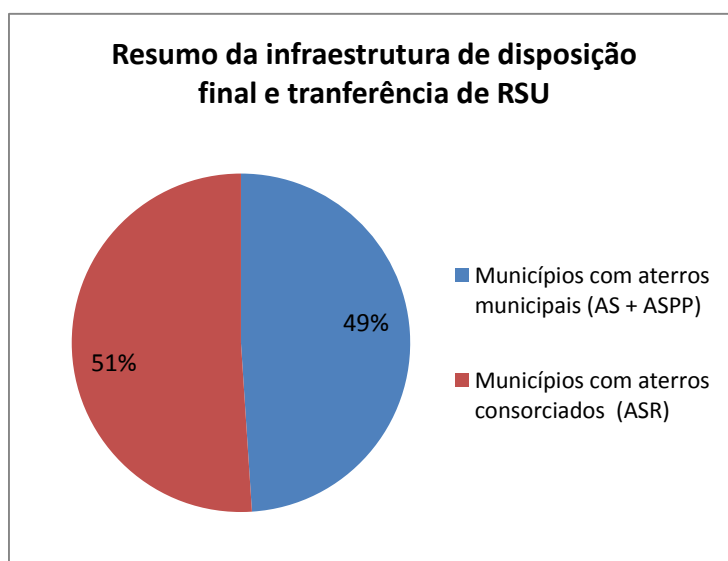


Fig. 86 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Quantidades de RSU enviados para aterros regionais vs. aterros municipais (t/d) (BRENCORP, 2013).

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 seus RSU para os aterros regionais. O menor percentual quando comparado à geração de RSU enviada aos aterros regionais é explicado pelo fato que a geração relativa de RSU (por habitante) tende a crescer com o tamanho do município (figura 89).

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 87.

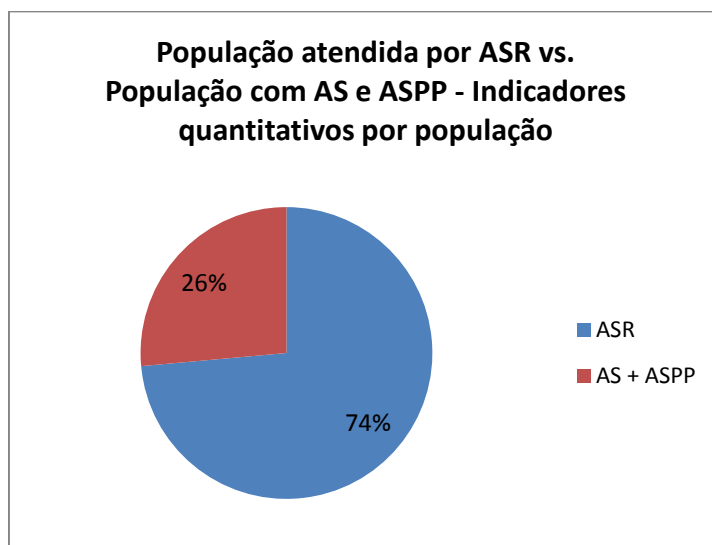


Fig. 87 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: População atendida por ASR vs. População com AS e ASPP (habitantes) (BRENCORP, 2013).

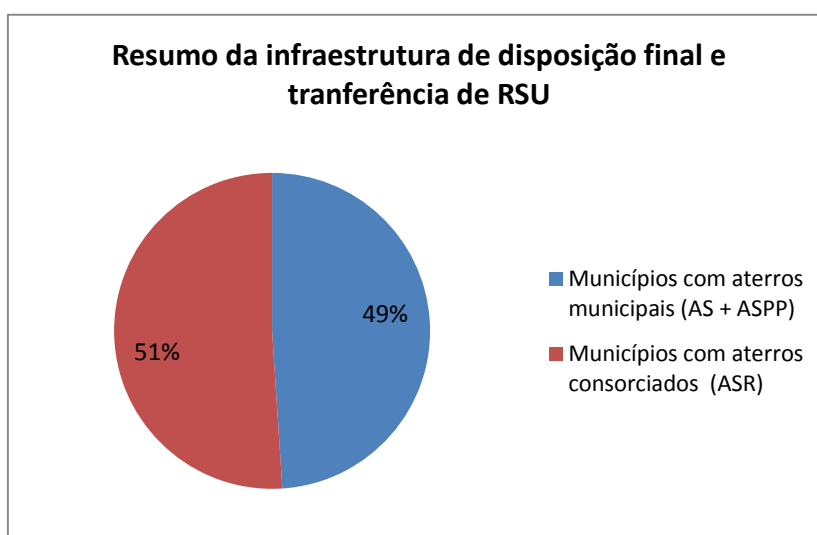


Fig. 88 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Municípios que enviam seus resíduos para Aterros Regionais vs Aterros Municipais (ud.) (BRENCORP, 2013).

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.

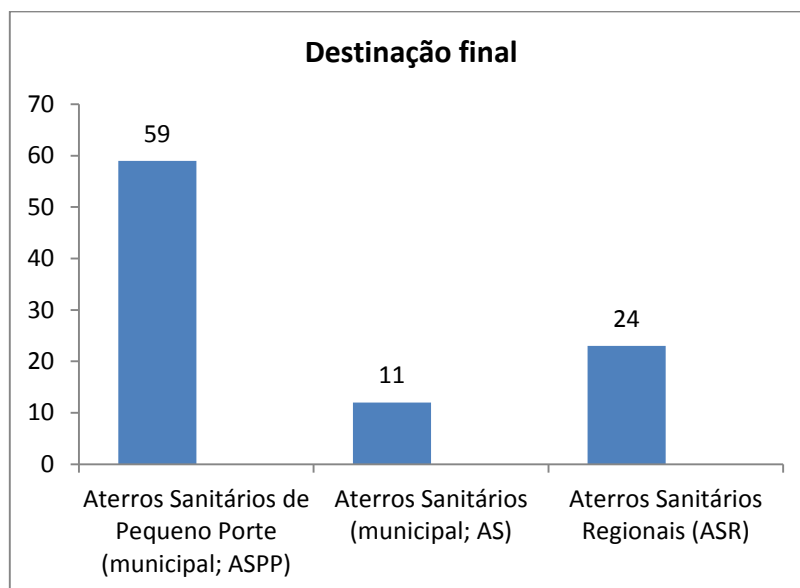


Fig. 89 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Unidades de disposição final por tipo (ud.) (BRENCORP, 2013).

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 são necessários que eles sejam complementados, em alguns casos, por estações de transferência. 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.

8.1.2.3. Panorama financeiro no âmbito do Estado

Os cálculos do potencial de regionalização da gestão de resíduos sólidos no Estado revelaram que apenas na questão da disposição final adequada dos resíduos, conforme exigências legais, mostra-se um potencial aproximado de economia na ordem de R\$ 65 milhões (sessenta e cinco milhões de reais) em 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 individuais.

A economia na 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:

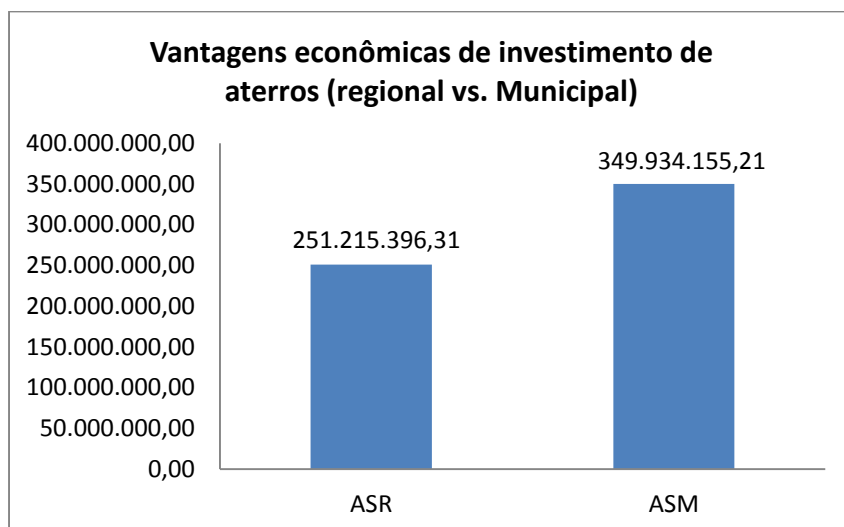


Fig. 90 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Custos de investimento de aterros: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

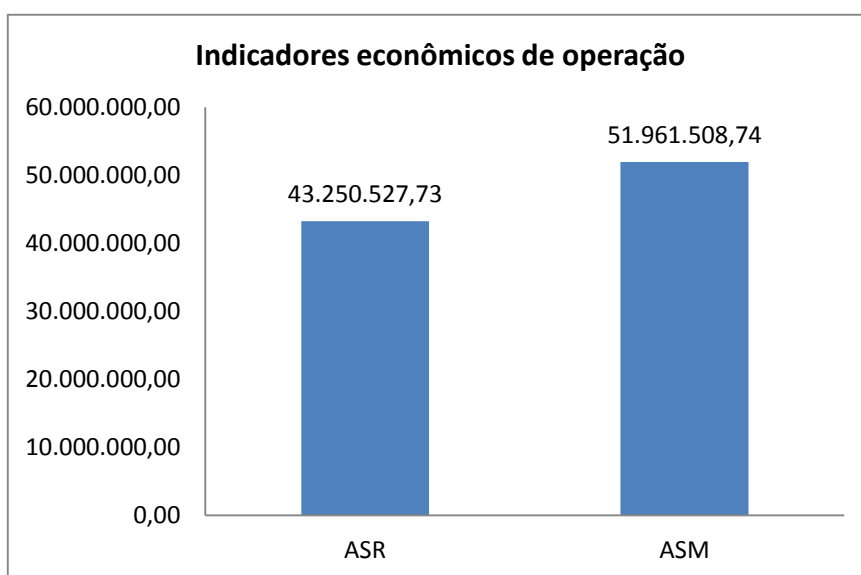


Fig. 91 Estado do Pará, cenário de disposição final regionalizada: Comparação com vs. sem regionalização (BRENCORP, 2013).

8.1.2.4. Consolidação do cenário 1 no âmbito do Estado

A tabela a seguir apresenta um resumo dos números da regionalização da disposição final no Estado do Pará.

Indicadores quantitativos, por RSU		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	%
Indicadores quantitativos, por população		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	%
Indicadores econômicos de investimento (ASR+ASM+ASPP vs. AS)		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	%
Indicadores econômicos de operação (ASR+ASM+ASPP vs. AS)		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	%
Resumo da infraestrutura de disposição final e transferência de RSU		quantidade (ud.)		volume (t/d) ou %	
Municípios	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 %	
Destino final	Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	59		625.2	
	Aterros Sanitários Municipais (ASM)	11		536.0	
	Aterros Sanitários Regionais (ASR)	24		4,108.8	
Transferência	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. 61. Estado do Pará: Panorama de indicadores para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013).

Como explicado anteriormente, **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, estação de transferência, e agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais, que somados chega-se 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. 62 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

No.	Code ASR	RI	CO ASR	Pop urb	RSU (t/d)	ASR	ASM	ASPP	ETS	ETR	ETI
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					
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. 63 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 1, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013).

8.2. 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 participam ou estão em formação de consórcios de gestão de resíduos.

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, e especificados a seguir.

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	Altamira	ASM	
	Vitória do Xingu	ASPP	
	Brasil Novo	ASPP	
Marajó: Falta ratificação pela Câmara Municipal de	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. 64 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.

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

- b. Aos municípios próximos, não consorciados, não incluídos em aterros sanitários regionais e portanto com aterros municipais.

A situação a.) se aplicaria nos seguintes casos:

- CRS Baixo Tocantins (CIGIRS): **Mocajuba, Abaetetuba, Barcarena, Moju, Curralinho**
- CRS Metropolitano: **Benevides**

A situação b.) se aplicaria ao CRS Baixo Tocantins (CIGIRS), no caso do município de **Cametá**, 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. 65 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 + 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	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

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.66 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 2, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013).

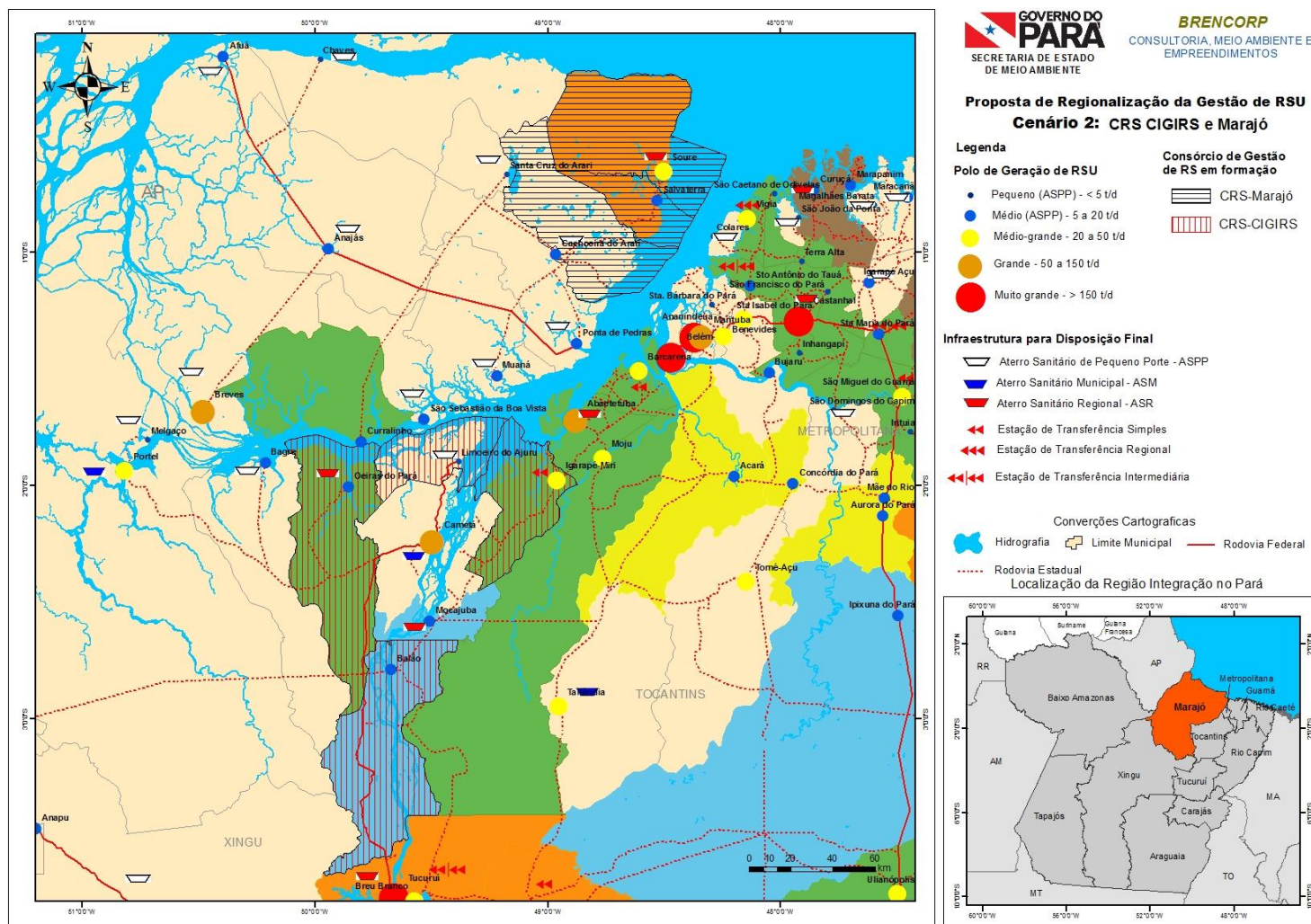


Fig. 92: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP, 2013).

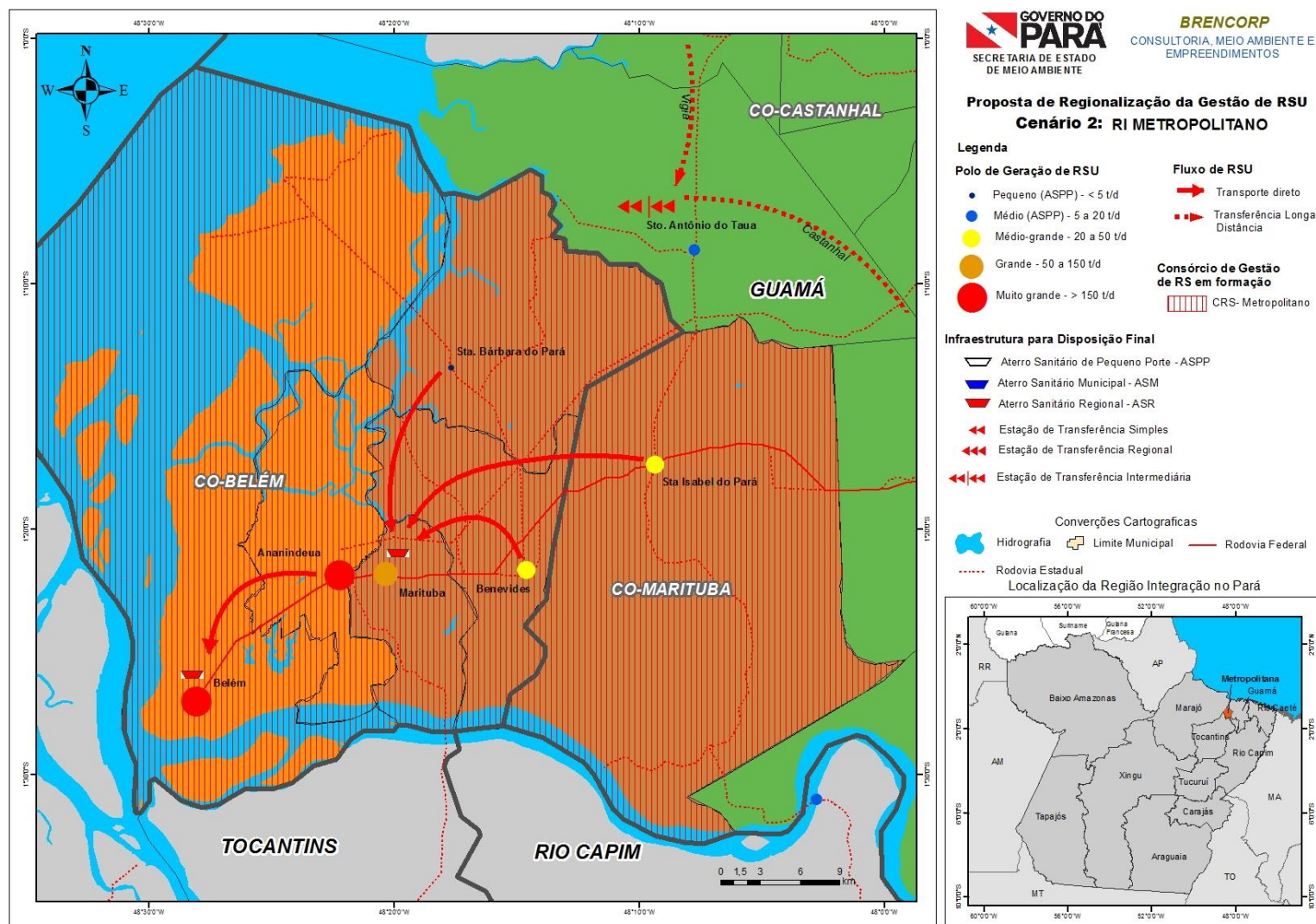


Fig. 93: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Tocantins (CIGIRS) e CRS Marajó (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 220

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeú, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorconsult@gmail.com.br

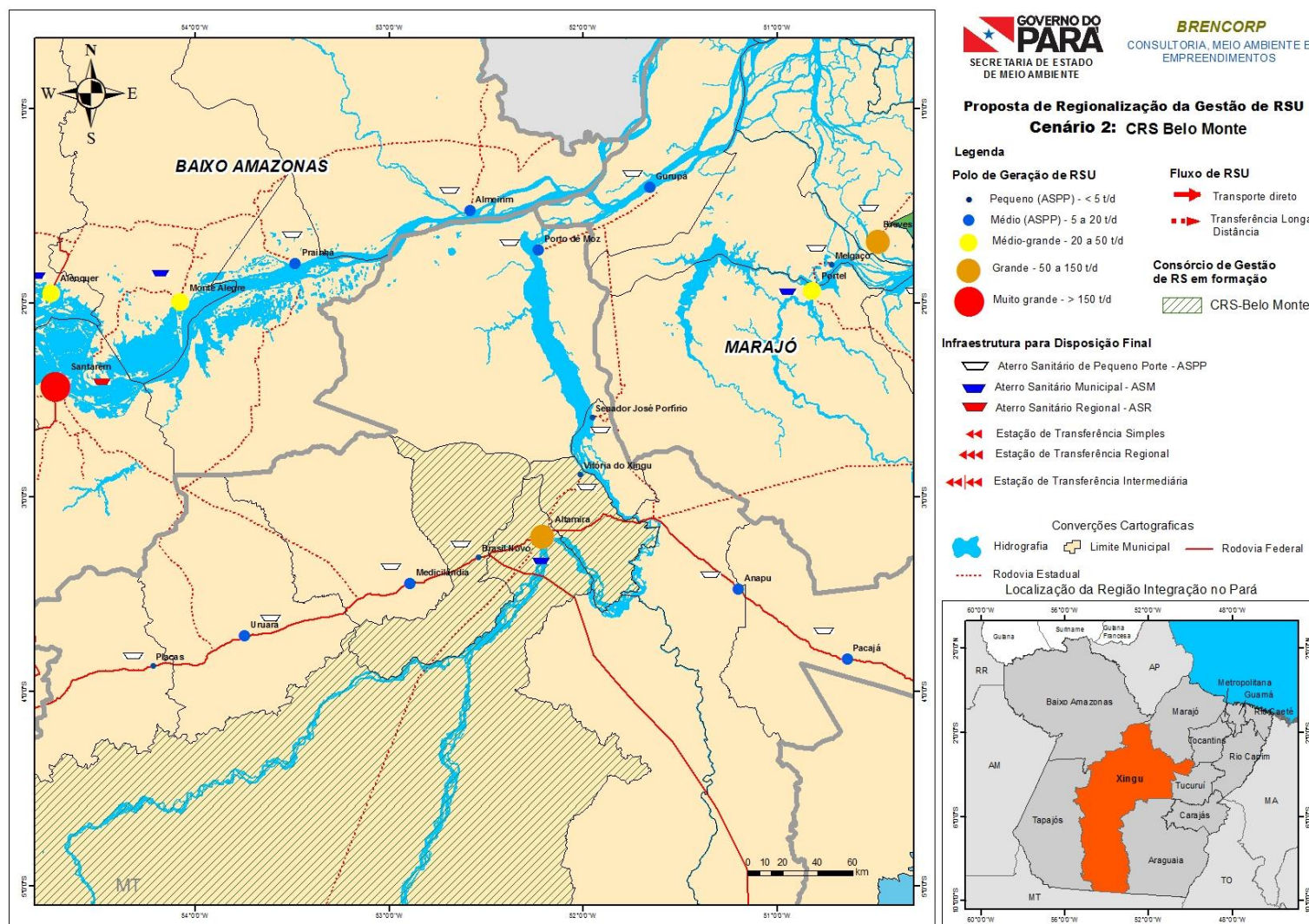


Fig.94: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 2: CRS Metropolitano (BRENCORP, 2013).

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 221

Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeú, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorpconsult@gmail.com.br

8.3. 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 multifinalitários poderiam incluir a temática sem alterações nos estatutos, ao contrário de consórcios unifinalitários. 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 Desenvolvimento 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, 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 incluía 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, Mojú, 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.67 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.68 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
 - 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	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	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	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-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 0

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
----	-------	----	-------	---------	-----------	-----	-----	------	-----	-----	-----

Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - 227

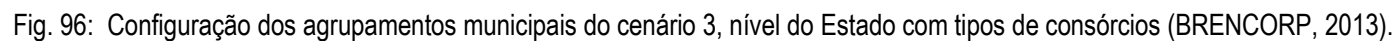
Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeu, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.

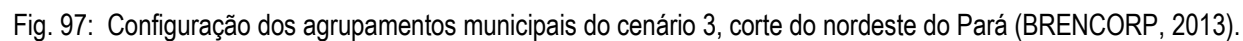
Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brencorpconsult@gmail.com.br

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.69 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 3, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013)







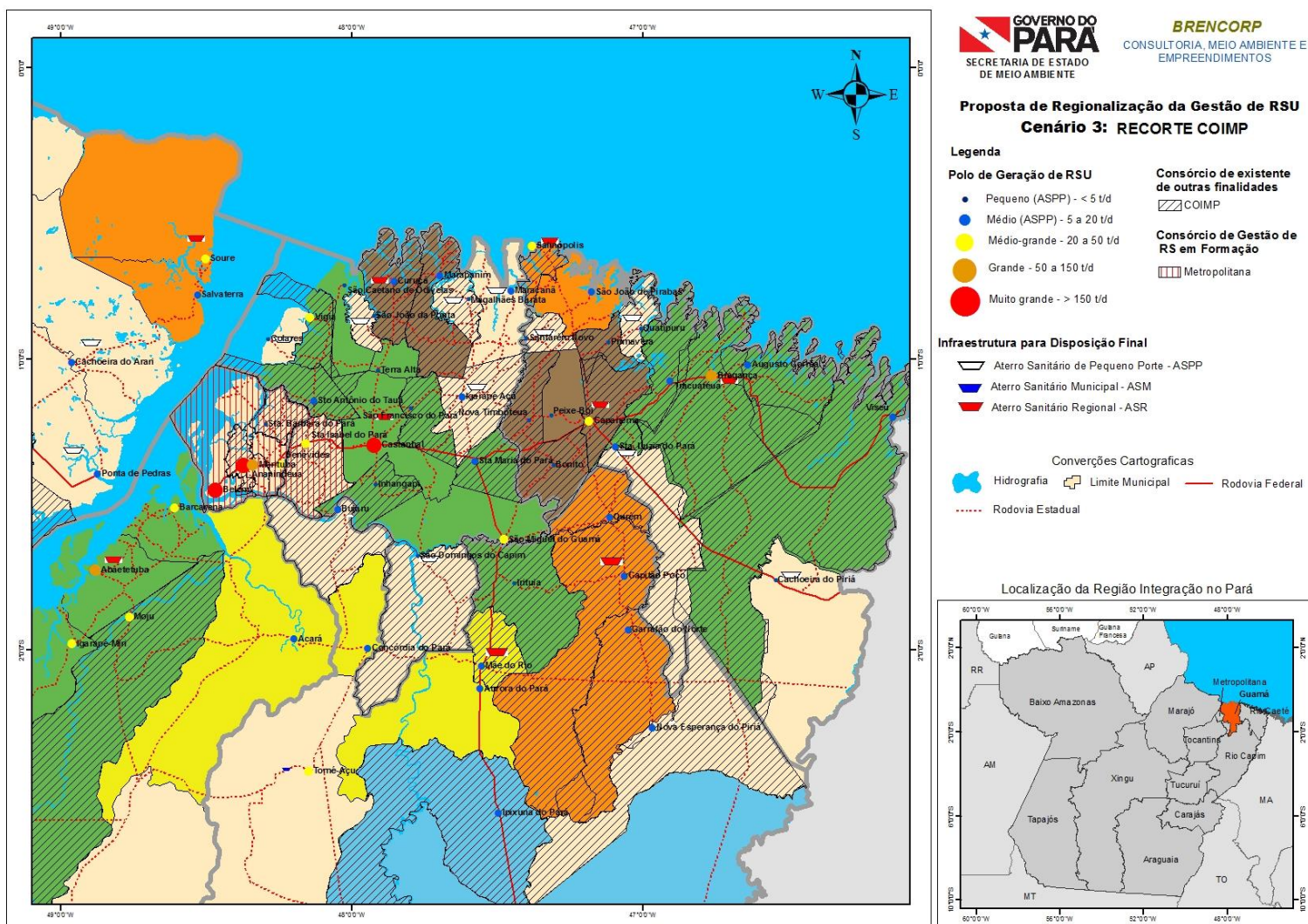


Fig. 98: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico, recorte COIMP (BRENCORP, 2013).

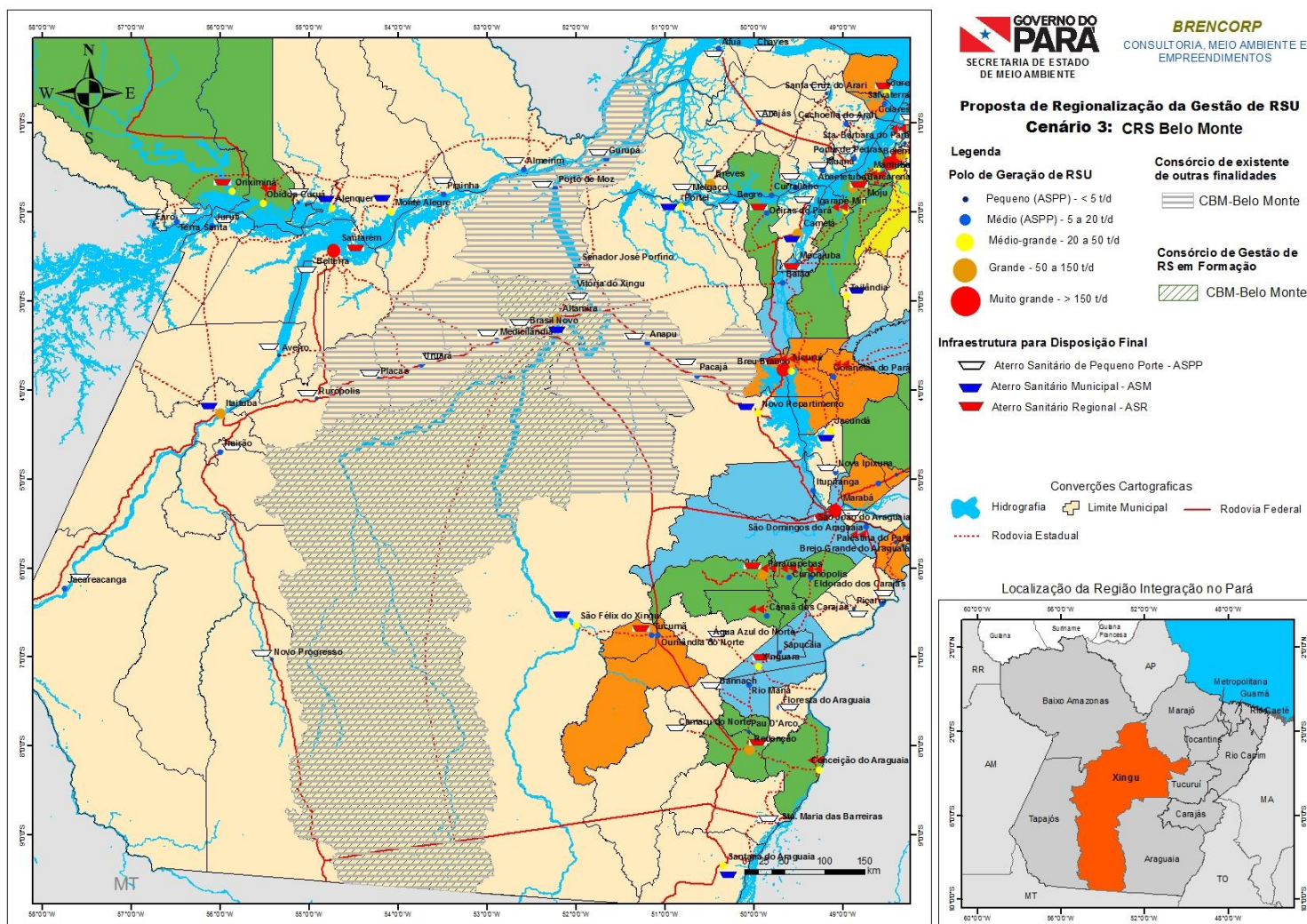


Fig. 99: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico Belo Monte/ CBM (BRENCORP, 2013).

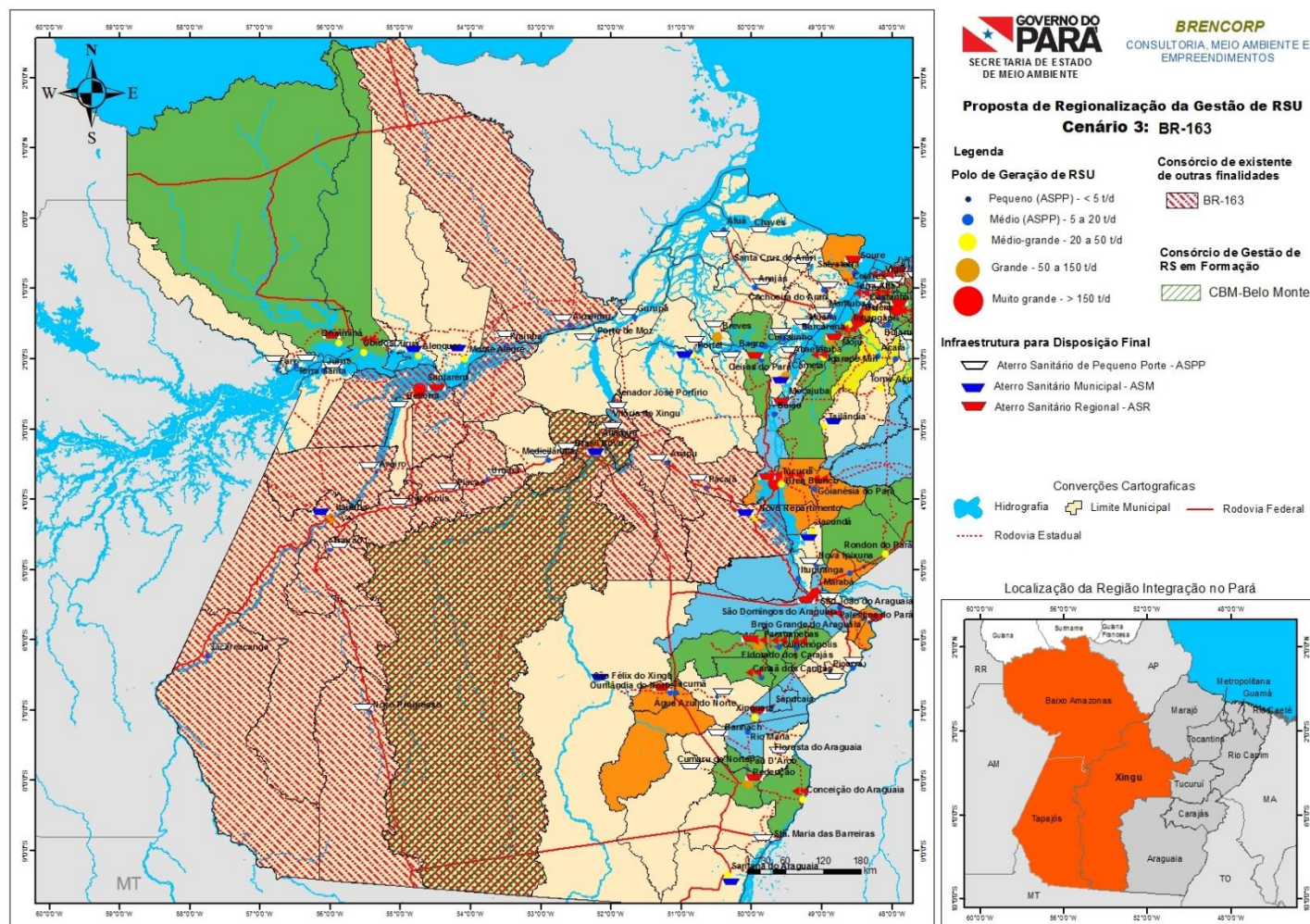


Fig. 100: Configuração dos agrupamentos municipais do cenário 3, análise do consórcio existente de desenvolvimento socioeconômico COF BR 163 (BRENCORP, 2013).

8.4. 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

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. 70 Cenário 3: Abrangência municipal e quantitativa (BRENCORP, 2013)

Os agrupamentos dos municípios integrantes do cenário 4 são listados nas próximas tabelas, especificando RI, população, quantidade de RSU, tipos de aterro e estação de transferência, agrupamentos microrregionais para aterros sanitários regionais e tipos de consórcios.

Após as tabelas, encontram-se 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	Ouroilândia 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 Odvelas	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	Maracanã	14,570	8.3			1		
65		6	Colares	4,576	2.6			1		
66		6	Igarapé-Açu	26,509	17.2			1		
67		6	Magalhães Barata	4,744	2.7			1		
68		6	São Domingos do Capim	8,236	4.7			1		
69		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	Novo Repartimento	34,938	22.7		1			
78		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	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	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

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	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				
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

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.71 Estado do Pará: Municípios integrantes do cenário 4, agrupamentos municipais e características de equipamentos para disposição final regionalizada (BRENCORP, 2013).



Endereço fiscal: Av. Governador Carlos de Lima Cavalcante, nº 3995, Sala 27, CXPST 343 – Casa Caiada - Olinda-PE - CEP 53040-000 - **241**
Endereço comercial: Rua Brigadeiro Melibeu, Nº 247, Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE- Brasil. CEP 54.400-130.
Insc. Mun.: 061.942-6 CNPJ: 10.789.230/0001-35 - Tel./fax (81) 3326.1201/3032.5623 – E-mail: brenccorpconsult@gmail.com.br

9. COMPARATIVO ENTRE OS CENÁRIOS E CONCLUSÕES

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 8.1.2. Onde constam consolidados 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.

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 8.1 a 8.4 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.72 Comparação da abrangência municipal e quantitativa entre os cenários de regionalização. (BRENCORP, 2013)

É notável que com o aumento gradativo do escopo dos cenários, aumentam os municípios e a quantidade de resíduos envolvidos nos 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.73 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 da 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 permite a **comparação de indicadores 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 maiores, 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 do 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 inclusa 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 comercial 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 quanto 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 formulação 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.

BLOCO 3 - CAPACITAÇÃO DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS

Aspectos jurídicos dos Resíduos Sólidos e dos Consórcios Públicos

10. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O trabalho consistiu da apresentação de forma didática, envolvendo o tratamento dos dispositivos jurídicos centrais envolvendo a Lei 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais para a constituição e operação de consórcios públicos, ilustrada com exemplos práticos inerentes à gestão dos serviços públicos envolvendo os resíduos sólidos, em seus diversos segmentos.

Antes da exposição sobre a disciplina legal dos consórcios públicos, fez-se exaustiva exposição sobre o regime jurídico dos resíduos sólidos, oportunidade em que se estudou todos os conceitos legais, princípios do Direito Ambiental que foram incorporados pela Lei 12.305/2010, os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os instrumentos legais, o sistema de responsabilidades, dentre outras questões.

Diante da intimidade temática existente, abordou-se, de forma complementar, a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, e a Política Nacional de Mudanças Climáticas, Lei nº 12.187/2009, articulando tudo com diplomas jurídicos do Direito Internacional Público, designadamente a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e o Protocolo de Quioto.

Em virtude da existência de aspectos eminentemente jurídicos, fato que dificulta a compreensão das pessoas que não têm formação na área, foram dados exemplos concretos para situar o público, de modo a dar efetividade ao trabalho de capacitação.

Ao final, o diálogo foi aberto para que cada participante pudesse apresentar ideias, críticas, opiniões e sentimentos sobre a temática e o evento.

Considerando a própria natureza da oficina realizada e a finalidade de capacitar técnicos do Governo do Estado do Pará integrantes do Grupo Técnico de Resíduos Sólidos instituído pela Lei Estadual e representantes de Associações Municipais de Regiões do Estado do Pará tendo em vista a constituição e gerenciamento de consórcios públicos intermunicipais para gestão integrada de resíduos sólidos, a apresentação se deu sob o método expositivo, com observância ao princípio da dialeticidade, de maneira que havia interação permanente entre os expositores e o público participante.

Desenvolveu-se por conseguinte, um processo de troca de experiências, na medida em que, se de um lado coube à BRENCORP, aportar conhecimentos das questões envolvendo os aspectos legais e operacionais da gestão de consórcios públicos para gestão integrada de resíduos sólidos, da parte dos representantes técnicos tanto do Governo do Estado, quanto das Associações Municipais, coube o papel de enriquecer a exposição, com aspectos ligados à realidade local, seja do Estado, seja das regiões representadas na oportunidade, tendo sido tratados exemplos ilustrativos de outros consórcios com objetivos voltados para outros serviços públicos como saúde, estradas, visando dotar o Encontro do máximo sentido de objetividade e praticidade.

No que concerne à estrutura do programa de capacitação, vale registrar que foi procedida a distribuição dos quatro expedientes de trabalho, conforme a seguir explicitado:

1º Expediente: Dia 02 de Maio de 2013

Período: das 8:00hs às 12: 00hs

Abertura do Encontro pela Diretora de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Pará – Dra. Verônica Bittencourt

Das 8:30hs às 12:00hs Exposição pela BRENCORP abordando a Política Nacional dos Resíduos Sólidos objeto da Lei 12.305. Dentre os diversos aspectos tratados nesta etapa do Programa de Capacitação, destacam-se os conceitos envolvendo áreas contaminadas, áreas órfãs, controle social, logística reversa, reutilização, reciclagem, os princípios de poluidor - pagador e protetor – receptor, a cooperação entre as diversas esferas do poder público, o setor privado e a sociedade, os instrumentos de política dentre eles o incentivo à constituição de cooperativas de catadores, a educação ambiental, os incentivos fiscais e creditícios, o incentivo à adoção de consórcios públicos, a classificação dos diversos tipos de resíduos quanto à origem, os compromissos de elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos pelo Governo Federal, do Plano Estadual de Resíduos Sólidos pelo Governo do Estado e os Planos Municipais e Intermunicipais pelos municípios, as responsabilidades dos Geradores de Resíduos, os compromissos dos municípios em termos de prazo para a elaboração dos Planos Municipais e/ou intermunicipais até Agosto de 2012 , e de desativação dos “lixões” até Agosto de 2014, a necessidade de auto sustentabilidade econômico - financeira dos serviços através de mecanismos de cobrança, a organização institucional do setor a nível federal, estadual e municipal /intermunicipal, os mecanismos de regulação, fiscalização e controle das operações, etc.

2º Expediente: Dia 02 de Maio de 2013

Período: das 14:00hs às 18:00hs Exposição pela BRENCORP abordando a Lei 11.107 de 2005 que contempla a constituição de Consórcios Públicos. Na oportunidade foram abordados aspectos ligados à conceituação sobre Protocolo de Intenções, Estatuto do Consórcio, Contrato de Rateio, Contrato de Programa, mecanismos de controle interno externo, responsabilidades, condições para entrada e saída dos consórcios pelos municípios consorciados, flexibilização quanto a alçadas para contratação de bens e serviços, dispensa de licitação, possibilidades de venda de serviços a entes privados, etc.

1º Expediente: Dia 03 de Maio de 2013

Das 8:30hs às 12:00hs Exposição pela BRENCORP abordando a Política Nacional de Saneamento, envolvendo conceitos e dispositivos diversos a exemplo da universalização do acesso aos serviços de saneamento, a definição de serviços de saneamento envolvendo os segmentos de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e escoamento das águas pluviais, o conceito de gestão associada disposto no Artigo 241 da Constituição Federal, a necessidade de estruturar e implantar sistemas de informação para dar suporte ao gerenciamento dos diversos serviços de saneamento, a existência de Plano de Saneamento Básico envolvendo os quatro segmentos e estudos de viabilidade técnica e econômico – financeira, como pré-condição para a validade dos contratos de serviços envolvendo os quatro segmentos dos serviços públicos pré- citados,

dentre eles resíduos sólidos, as condições de sustentabilidade dos serviços envolvendo sistemas de cobrança, reajuste e subsídios, a estruturação e implantação de entidade de regulação, a possibilidade de constituição de fundos para entes da Federação reunidos em Consórcios Públicos, o acesso aos serviços por cidadãos de baixa renda através de subsídios tarifários e não – tarifários, os mecanismos de controle social na qualidade dos serviços, a previsão de alocação de recursos não onerosos por parte da União para projetos de interesse social, a possibilidade da União estruturar projetos de interesse social nos diversos segmentos do saneamento com participação de capitais privados, a dispensa de licitação para contratação de serviços de associações de catadores pelos entes públicos , etc.

2º Expediente: Dia 03 de Maio de 2013

Período: das 14:00hs às 18: 00hs Exercício prático com a participação ativa dos treinados, envolvendo a constituição de consórcios públicos para gerenciamento de resíduos sólidos.

11.DIREITO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Direito acompanha os fatos sociais. Na medida em que a sociedade vai se tornando mais complexa, surgem problemas cuja solução depende do Direito. E, sempre, o Direito está em mora com os fatos. Dificilmente o legislador consegue ser providente ao ponto de antecipar-se aos problemas. Com os resíduos sólidos, não foi diferente. O ser humano desenvolveu o sistema econômico a partir da exploração dos recursos naturais. O sistema econômico, por sua vez, devolve à natureza o resultado inútil de sua produção, na forma de resíduos. O planeta, contudo, não consegue absorver, sem sofrimento, o volume de resíduos produzidos, já que a quantidade produzida é superior à sua capacidade de absorção.

Neste cenário, o Direito justifica sua ingerência nas questões dos resíduos sólidos. E a propósito disso surgiu o regime jurídico dos resíduos sólidos e, então, o Direito dos Resíduos Sólidos, por meio da Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Não se pretende dar independência dogmática, autonomizar ou desvincular essa segmentação jurídica, sobretudo pela ligação umbilical do Direito do Ambiente com o Direito dos Resíduos Sólidos. Não faz sentido falar em Direito dos Resíduos Sólidos sem falar em Direito do Ambiente, da mesma forma que não faz sentido falar em Direito das Obrigações, ou dos Contratos, sem se falar em Direito Civil. A relação é inegável e indissociável.

11.1. Da Judicialização dos Conceitos ao sistema de responsabilidades.

Logo ao abordar o regime jurídico dos resíduos sólidos, trabalhou-se os conceitos judicializados, ou seja, expressões hauridas do léxico comum, porém com definições dadas pela lei. Estudou-se, portanto, as definições jurídicas de resíduos sólidos, rejeitos, reciclagem, reutilização, logística reversa, responsabilidade compartilhada, gestão integrada de resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos sólidos, geradores de resíduos sólidos, disposição e destinação final ambientalmente adequada, controle social, coleta seletiva, ciclo de vida do produto, área contaminada, área órfã contaminada e acordo setorial.

Como os princípios são fundamentais à aplicação da lei, pois além de servirem como normas orientadoras, ajudam na interpretação da lei, explicou-se, com seus pormenores, os princípios ambientais da prevenção e precaução, traçando suas semelhanças etimológicas e suas diferenças jurídicas; os princípios do poluidor-pagador e do protetor-recebedor, ressaltando suas origens econômicas e, nomeadamente o poluidor-pagador, apontando suas funções preventiva, redistributiva e curativa; princípios da visão sistemática, ecoeficiência e ubiquidade; princípios da razoabilidade e proporcionalidade; princípios da cooperação e responsabilidade compartilhada.

Conquanto a lei tenha colocado o desenvolvimento sustentável como princípio, do ponto de vista técnico-jurídico, assim não pode ser classificado. O desenvolvimento sustentável tem sua força principiológica enfraquecida quando cotejado com o princípio da razoabilidade e da proporcionalidade, de modo que é muito mais um dito sentencioso que impera no Direito

Ambiental, do que mesmo um princípio propriamente dito. Isso foi muito bem explicado na oportunidade.

No tocante aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que são os propósitos de todo o arcabouço legislativo, estudou-se detidamente todos eles, a saber: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; gestão integrada de resíduos sólidos; 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; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável; integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

Não seria possível deixar de tratar dos instrumentos capazes de dar efetividade à Política Nacional de Resíduos Sólidos, sem os quais a lei não passaria de mera abstração jurídica. Dentre os instrumentos mais importantes, podem ser arrolados os seguintes: os planos de resíduos sólidos; os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; a pesquisa científica e tecnológica; a educação ambiental; os estudos de impacto ambiental; o licenciamento ambiental; os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; os diversos Fundos Ambientais; o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINIS); os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; **o incentivo à adoção de consórcios** ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Outrossim, foram explanadas as classificações dos resíduos e os planos de resíduos sólidos, designadamente o Plano Nacional, os planos estaduais, os planos microrregionais e das regiões metropolitanas, os planos intermunicipais, os planos municipais e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, além da necessidade de implementação de tais planos, sobretudo para a captação de recursos financeiros.

Ao final do tratamento, foi visto o sistema de responsabilidades criado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, articulado com a Lei nº 9.605/98, bem como a obrigação incidente sobre os Municípios para que implantem a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até Agosto de 2014, ou seja, para que substituam lixões por aterros sanitários.

Acaso os chefes dos executivos municipais não adotem as providências necessárias, o Ministério Público, possivelmente, ingressará com ações civis públicas por improbidade administrativa.

11.2. Dos Consórcios Públicos.

Os consórcios públicos mostram-se no Direito Administrativo como a ferramenta mais moderna e eficiente de gestão associada. A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), em seu Art. 45, prevê que os consórcios públicos constituídos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Disciplinados pela Lei nº 11.107, de 06 de Abril de 2005, e regulamentados pelo Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007, são formados por entes da Administração Pública Direta (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) para uma gestão compartilhada de atividades específicas e a realização de objetivos de interesse comum, cuja finalidade é melhorar a eficiência da prestação de serviços públicos.

Como visto no evento, por meio deles, os municípios com menor produção de resíduos, por exemplo, poderão agrupar-se e solidarizar-se quanto às questões de coleta, transporte, disposição final, escolha de aterro sanitário licenciado, repartição de custos e receitas conforme suas capacidades etc. O espírito de cooperação nas ações e estratégias de execução de serviços públicos comuns aos entes consorciados deve ser aproveitado para as questões das mudanças climáticas e servir como uma alavanca nas receitas municipais.

A fusão dos esforços faz erigir um ente com personalidade jurídica própria, o qual goza de algumas prerrogativas, a saber: contratação pela Administração Direta ou Indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação (inciso XXVI do artigo 24 da Lei 8.666/93); contratação de obras e serviços com limites diferenciados para as modalidades de licitação (aumento de duas ou três vezes o valor do limite contratual – artigo 23, §8º e artigo 24, parágrafo único, da Lei 8.666/93); podem firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo; podem promover desapropriações e instituir servidões nos casos de declaração de utilidade pública ou de interesse social; emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos; podem outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos, mediante autorização prevista no contrato de constituição de consórcio público, indicando a forma específica, o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições que deverá atender.

Todos esses privilégios contribuem ao aumento da capacidade de realização, maior eficiência no uso dos recursos públicos, tornam reais o desenvolvimento de ações antes inacessíveis a alguns municípios, além do próprio aumento da expressividade política e da transparência das decisões públicas, com maior fiscalização da sociedade.

Estudou-se, assim, todo o processo de formação dos consórcios, desde as reuniões iniciais até a assinatura do contrato de programa e o início das atividades. Como forma de ressaltar os pontos mais delicados, enfatizou-se o Protocolo de Intenções, o Contrato de Rateio e o Contrato de Programa. Abaixo, segue o esquema de constituição dos consórcios públicos.

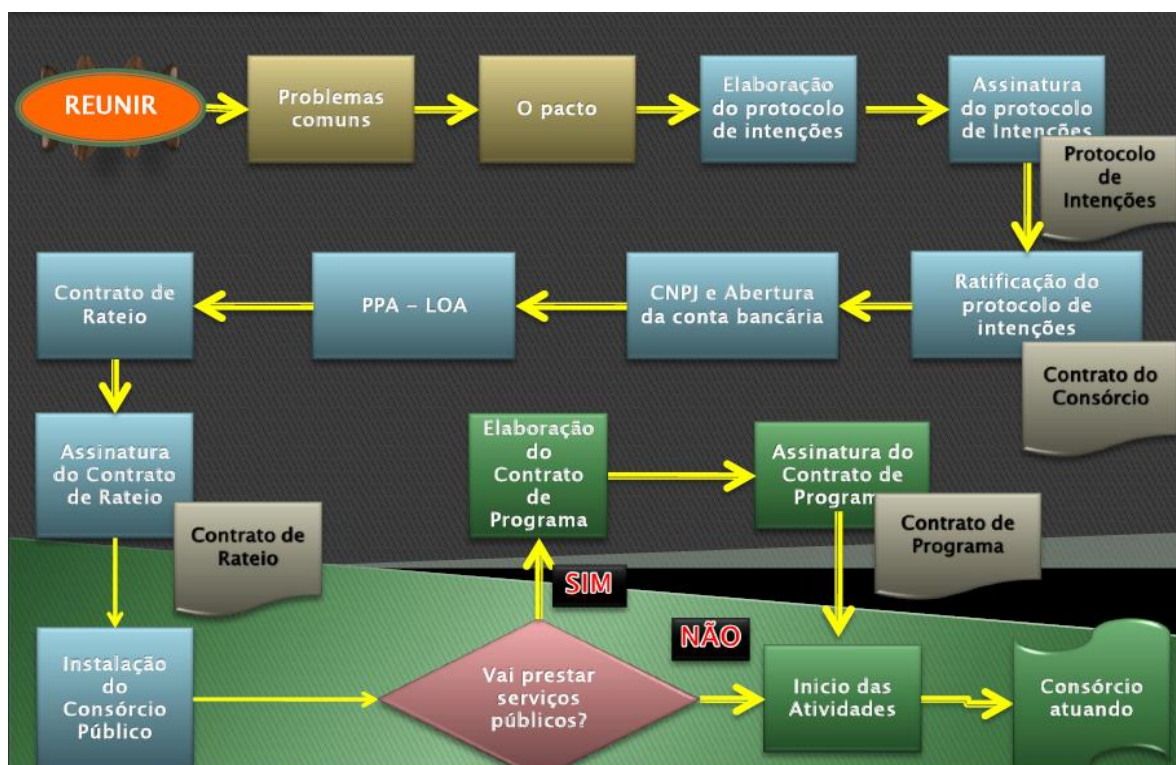


Figura 102. Esquema de constituição dos Consórcios Públicos.

11.3. Das questões periféricas – Política Nacional de Saneamento Básico, Política Nacional de Mudanças Climáticas.

Considerando a intimidade temática, dedicou-se parte do encontro a temas abordados na Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, onde discutiu-se com o público questões tipicamente paraenses do acesso da população ao saneamento básico. Trabalhou-se os conceitos jurídicos de drenagem, abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, bem como foram analisados os aspectos econômicos e sociais dos serviços públicos de saneamento básico.

E a própria temática do evento, cujo objetivo é capacitar as pessoas para a formação dos consórcios públicos que prestem serviços envolvendo os resíduos sólidos, exige o estudo, ainda que apressado, sobre a Política Nacional de Mudanças Climáticas, instituída pela Lei Federal nº 12.187/2009, por meio da qual o Brasil, voluntariamente, assumiu o compromisso

de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% projetadas até 2020.

Como o setor dos resíduos sólidos é um dos maiores emissores de gases de efeito estufa, já que a decomposição do lixo libera o gás metano, um dos mais agressores da atmosfera e, portanto, causador das mudanças climáticas, aproveitou-se a oportunidade para tratar do mercado de carbono previsto no Protocolo de Quioto, diploma internacional vinculado à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima.

Verificou-se, então, a imensa oportunidade dos Municípios na captação de recursos financeiros e tecnologias internacionais para o desenvolvimento sustentável. Como exemplo, apresentou-se o bem sucedido caso do município de São Paulo. O aterro sanitário Bandeirantes é objeto de um projeto de termo energia a biogás, onde o gás metano liberado pela decomposição do lixo deitado nos aterros é queimado e transformado em energia elétrica. Além de impedir que o gás de efeito estufa seja liberado à atmosfera, esse projeto gera reduções certificadas de emissões, ou créditos de carbono, os quais são divididos, em partes iguais ou não (a depender das disposições contratuais) entre o município e a pequena usina energética, podendo ser negociados em mercado específico e, também, gerar receita para o município com a produção da energia elétrica, que pode ser negociada ou consumida.

Assim como São Paulo, todos os municípios podem se utilizar do potencial energético do gás metano e de outros projetos. Evidentemente, a produção diária de resíduos sólidos do município de São Paulo é incomparavelmente superior à média dos demais municípios brasileiros. Em alguns deles, é possível que a produção seja tão pequena que inviabilize, economicamente, a instituição do projeto. Os Consórcios Públicos, então, serão as ferramentas que viabilizarão o progresso.

12. CONCLUSÃO

Após a exposição sobre os aspectos jurídicos dos resíduos sólidos e dos consórcios públicos, bem como das matérias correlatas, como saneamento básico e mudanças climáticas, oportunizou-se ao público a possibilidade de exprimirem seus sentimentos sobre o evento e sua temática.

As observações, todas muito lúcidas, e o retorno dado aos que ministraram as exposições, revelou a alta capacidade de ressonância das pessoas, as quais se despediram do evento com a missão de propagar as lições aprendidas. Apesar das peculiaridades do Estado do Pará e mesmo cientes da existência de entraves geográficos e hidrográficos da região, restou concebida a possibilidade de implementação dos consórcios públicos, sem óbices jurídicos.

Ao final, do evento, além de inseridos na perspectiva jurídica que envolve o assunto, os participantes saíram convencidos de uma das mais modernas características dos resíduos sólidos, o filão da valorização econômica, bem como passaram a vislumbrar, desta feita de forma sólida, a possibilidade de terem um consórcio público eficiente para prestar serviços na área dos resíduos sólidos, como medida hábil a solucionar os problemas urbanos que se avolumam pela produção, até então crescente, dos resíduos.

13.BIBLIOGRAFIA

ABRELPE: “PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL – 2011”, São Paulo, 2012

BATISTA, S.: “Guia de Consórcios Públicos, cadernos 1 a 4”, Caixa Econômica Federal, Brasília DF, 2011

BRASIL: “Plano Nacional de Resíduos Sólidos, versão preliminar para consulta pública”, Ministério do Meio Ambiente/ MMA, Brasília, 2011.

BRASIL: Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010.

CEMPRE: „Pesquisa Ciclossoft 2012“, apresentação disponível em <http://www.cempre.org.br/Ciclossoft2012.pdf> (acesso em 01.05.2013), Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2012

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>

Estado do Pará, Secretaria de Estado de Integração Regional: “Atlas de Integração Regional do Estado do Pará”, Belém, 2010.

FRAL. Prefeitura Municipal de Belém: “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belém – Produto IV”, Prefeitura Municipal de Belém, 2011.

GIRARDI, E.P.: “Atlas da questão agrária Brasileira”, disponível em <http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>, acessado em 02.02.2013

Hidrovias do Estado do Pará – CPH”, apresentação, Belém, 2013

JARDIM, N.S.; WELLS, C.: “Lixo Municipal – manual de gerenciamento integrado”, IPT/ CEMPRE, São Paulo, 1995.

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

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.

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.

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.

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).

OBLADEN, N.L. et al: „Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos – VOLUME II“, CREA-PR, Curitiba, 2009

Pará, Secretaria de Estado de Integração Regional: Atlas de Integração Regional do Estado do Pará, Belém, 2010.

PFEIFFER, Peter... [et al.]: “Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento”; MMA/GTZ, Rio de Janeiro, 2005.

Secretaria de Estado de Assistência Social: “Inclusão Socio produtiva: incluir, produzir, crescer. Período de vigência 2009/2013”, apresentação em PowerPoint, SEAS, Belém.

SWANA Transfer Station Planning and Design Committee: “Transfer Station Planning and Design – final draft 2005”, Solid Waste Association of North America, 2005

UN HABITAT: “Solid Waste Management in the World’s Cities, Water and Sanitation in the World’s Cities, 2010”; Earthscan, London, Washington DC, 2010

UNFCCC: “Monitoring report Aurá Landfill Gas Project, Reference number 0888, Completion date of the monitoring report 15/01/ 2013“, disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1169639070.69/view>, acessado em 16.05.2013.

