

**Proposta de  
Regionalização**  
para a *Gestão*  
Integrada de  
Resíduos  
Sólidos no  
Estado do Ceará



**Apoio Institucional - Convênio SRHU/MMA/ Nº 003/2008 - Projeto Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios da Bacia do Parnaíba.**

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

Cid Ferreira Gomes

**GOVERNADOR**

**CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE – CONPAM**

Paulo Henrique Ellery Lustosa da Costa

**PRESIDENTE**

**REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO CEARÁ**

**GRUPO DE TRABALHO ESTADUAL – GT DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
CONPAM**

Maria Dias Cavalcante – Coordenadora

Carla de Freitas Passos Vasconcelos

Helio Fernandes Veras

Kilza Maria Mendonça de Oliveira Marques

Viviane Gomes Monte

**SEMACE**

Martinho Olavo Gonçalves e Silva

**ARCE**

Alceu de Castro Galvão Júnior

Alexandre Caetano da Silva

**SECRETARIA DAS CIDADES**

Edmundo Olinda Filho

Paulo Cesar Abreu Alves

**FUNASA**

Petrônio Ferreira Soares

**Equipe Técnica – Consultoria**

Alessandra Andreazzi Peres - Diretora Executiva

Carcus Azevedo dos Santos - Diretor de Projetos

Márcia Fernandes Coura - Gerente de Projeto

Lúcio Antônio Alves de Macedo - Consultor Técnico

Cheila Aparecida Gomes - Consultora Técnica

Marina Almeida Mesquita Oliveira - Assistente de Projeto e cartografia

Daniele Oliveira - Sistematização de dados PGIRSU municipais

Tatiana Diniz Gonçalves - Colaboradora na cartografia

Roberto Arnaldo Trancoso Gomes - Colaborador na cartografia

**Ilustração e Direção de arte**

Renato Palet

**Produção**

Tramitty

Fortaleza/CE – 2012



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Conselho de Políticas e Gestão  
do Meio Ambiente*

**CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE**

Rua Oswaldo Cruz, 2.366 – Dionísio Torres

CEP: 60.125 – 151 – Fortaleza – Ceará

Fone: (85) 3101 1250 – FAX: (85) 3101 1251

Sítio: [www.conpam.ce.gov.br](http://www.conpam.ce.gov.br)

E-mail: [conpam@conpam.ce.gov.br](mailto:conpam@conpam.ce.gov.br)



**TRAMITTY SERVIÇOS LTDA EPP**

SAUS Qd 4 Lotes 9/10 S 305/308, Ed. Vitória Office Tower

CEP: 70.070-040 – Asa Sul, Brasília – DF

Fone: (61) 3223-1989 – FAX: (61) 3223-0405

Sítio: [www.tramitty.com.br](http://www.tramitty.com.br)

## Sumário

I.	Apresentação .....	10
II.	Introdução .....	12
III.	Pressupostos Básicos .....	13
IV.	Estado da Arte dos Resíduos no Estado do Ceará .....	14
IV.1.	Diagnóstico Atual .....	15
IV.2.	Ações voltadas aos consórcios públicos para resíduos sólidos.....	17
IV.3.	Planos Municipais de Saneamento e outras ações .....	19
V.	Resultados das Oficinas Participativas.....	20
V.1.	Oito Oficinas Regionais .....	20
V.2.	IX Oficina .....	23
V.3.	Reunião Técnica com GT Estadual de Resíduos Sólidos – 19 e 20/12/2012.....	24
VI.	Parâmetros e Critérios para Regionalização.....	27
VI.1.	Condicionantes Técnicos.....	27
VI.2.	Aspectos metodológicos para a regionalização .....	30
VI.3.	Aplicação dos Parâmetros.....	33
VII.	Modelo Para Regionalização .....	36
VII.1.	Desafios para a Gestão de Resíduos no Estado do Ceará .....	36
VII.2.	Proposições de Regionalização .....	36
VII.2.1.	Primeira Proposta .....	37
VII.2.2.	Segunda Proposta .....	37
VII.2.3.	Terceira Proposta .....	38
VIII.	Cenários .....	41
VIII.1.	Aspectos Gerais.....	41
	Cenário 1: Pessimista .....	42
	Cenário 2: Restrito.....	43
	Cenário 3: Mudança .....	44
IX.	Dimensionamento de Serviços .....	45
IX.1.	Bases utilizadas .....	45
IX.1.1.	Distâncias entre municípios .....	45
IX.1.2.	Estudos do Crescimento Populacional .....	46
IX.1.3.	Estimativa de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 e 2032 .....	46
IX.1.4.	Critérios usados para instalação de equipamentos .....	47
IX.2.	Estimativa de equipamentos.....	49

X. Caracterização das regiões e estimativa de intervenções .....	49
X.1. Região: RMF-A .....	50
X.2. Região: RMF-B .....	52
X.3. Região: Litoral Leste .....	54
X.4. Região: Litoral Oeste .....	56
X.5. Região: Litoral Norte .....	58
X.6. Região: Chapada da Ibiapaba .....	60
X.7. Região: Sertão Norte .....	62
X.8. Região: Sertão dos Crateús .....	64
X.9. Região: Sertão dos Inhamuns .....	66
X.10. Região: Sertão Centro-Sul .....	68
X.11. Região: Cariri .....	70
X.12. Região: Médio Jaguaribe .....	72
X.13. Região: Sertão Central .....	74
X.14. Região: Maciço de Baturité .....	76
XI. Regionalização e Aspectos Institucionais .....	80
XI.1. Melhorias Institucionais Mensuráveis com os Estudos .....	85
XI.2. Metas .....	86
XII. Considerações Finais .....	87
XIII. Referências Bibliográficas .....	89

## Lista de Quadros

Quadro 1 -	Parâmetros e critérios do modelo tecnológico e os resultantes das oito oficinas de regionalização	23
Quadro 2 -	Configuração das regiões articulando estudo do Ipece e consórcios instituídos para disposição final de RS	24
Quadro 3 -	Matriz de gestão de resíduos sólidos (acordada na reunião de 19 e 20/12//2011)	26
Quadro 4 -	Regionalização de GIRS Consolidada	34
Quadro 5 -	Comparativo entre as sedes de consórcios de disposição final de resíduos sólidos, as cidades-polo propostas pelo Ipece e pela regionalização da GIRS	39
Quadro 6 -	Caracterização da Região 1 - RMF A e estimativa de intervenções propostas	50
Quadro 7 -	Caracterização da Região 2 - RMF B e estimativa de intervenções propostas	52
Quadro 8 -	Caracterização da Região 3 - Litoral Leste e estimativa de intervenções propostas	54
Quadro 9 -	Caracterização da Região 4 - Litoral Oeste e estimativa de intervenções propostas	56
Quadro 10 -	Caracterização da Região 5 - Litoral Norte e estimativa de intervenções propostas	58
Quadro 11 -	Caracterização da Região 6 - Chapada da Ibiapaba e estimativa de intervenções propostas	60
Quadro 12 -	Caracterização da Região 7 - Sertão Norte e estimativa de intervenções propostas	62
Quadro 13 -	Caracterização da Região 8 - Sertão dos Crateús e estimativa de intervenções propostas	64
Quadro 14 -	Caracterização da Região 9 - Sertão dos Inhamuns e estimativa de intervenções propostas	66
Quadro 15 -	Caracterização da Região 10 - Centro-Sul e estimativa de intervenções propostas	68
Quadro 16 -	Caracterização da Região 11 - Cariri e estimativa de intervenções propostas	70
Quadro 17 -	Caracterização da Região 12 - Médio Jaguaribe e estimativa de intervenções propostas	72
Quadro 18 -	Caracterização da Região 13 - Sertão Central e estimativa de intervenções propostas	74
Quadro 19 -	Caracterização da Região 14 - Maciço de Baturité e estimativa de intervenções propostas	76
Quadro 20 -	Consolidação das estimativas de custos por região	78

## Lista de Mapas

Mapa 1 - Consórcios para compartilhamento de aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos.	40
Mapa 2 - Regionalização proposta pelo Ipece	40
Mapa 3 - Regionalização proposta pelo Ipece e Consórcios	40
Mapa 4 - Consolidação da proposta de regionalização	40
Mapa 5 - Região Metropolitana de Fortaleza A	51
Mapa 6 - Região Metropolitana de Fortaleza B	53
Mapa 7 - Litoral Leste	55
Mapa 8 - Litoral Oeste	57
Mapa 9 - Litoral Norte	59
Mapa 10 - Chapada da Ibiapaba	61
Mapa 11 - Sertão Norte	63
Mapa 12 - Sertão dos Crateús	65
Mapa 13 - Sertão dos Inhamuns	67
Mapa 14 - Sertão Centro-Sul	69
Mapa 15 - Cariri	71
Mapa 16 - Médio Jaguaribe	73
Mapa 17 - Sertão Central	75
Mapa 18 - Maciço de Baturité	77

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Taxas Médias de Geração de Resíduos	33
Tabela 2 - Critérios para instalação de equipamentos por faixa de população, adaptada do Modelo Tecnológico do MMA	48

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Planos Municipais de Saneamento Básico: situação no Ceará em março/2012	19
Gráfico 2 - Distribuição de Municípios e Consórcios por Região	26
Gráfico 3 - Estimativa de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 e 2032 para o Estado do Ceará	47

## Lista de Figuras

Figura 1 -	Serviço de varrição de via pública	16
Figura 2 -	Mostra de grupo de trabalhadores da Limpeza Urbana Municipal	17
Figura 3 -	Vista do antigo lixão do Jangurussu	17
Figura 4 -	Exemplo de coleta seletiva e município do Ceará	18
Figura 5 -	Exemplo de Educação Ambiental em Resíduos sólidos em município cearense	18
Figura 6 -	Veículo de compactados para coleta de resíduos	18
Figura 7 -	Galpão de triagem de resíduos	18
Figura 8 -	Incentivo a coleta seletiva no estado do Ceará	21
Figura 9 -	Reciclagem de resíduos inorgânicos em Jangurussu	21
Figura 10 -	Coleta seletiva: enfardamento de resíduos	21
Figura 11 -	Contêineres de resíduos recicláveis	21
Figura 12 -	Coleta seletiva em Banabuiú	21
Figura 13 -	Vista da usina de tratamento de resíduos hospitalares	21
Figura 14 -	Transporte de resíduos na Região Metropolitana de Fortaleza	29
Figura 15 -	Veículos da coleta seletiva da cidade de Fortaleza	29
Figura 16 -	Equipamentos de tratamento de resíduos hospitalares	29
Figura 17 -	Aspectos do galpão de coleta seletiva em Jangurussu	29
Figura 18 -	Aspecto do galpão de coleta em Jangurussu	29
Figura 19 -	Aspecto de galpão de compradores de resíduos reciclados	29



## Lista de abreviaturas

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA -	Área de Proteção Ambiental
Aprece -	Associação dos Municípios do Estado do Ceará
Arce -	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará
ASPP -	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ATT -	Área de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCD, Volumosos e Resíduos com Logística Reversa
A3P -	Agenda Ambiental na Administração Pública
BME -	Banco Multidimensional Estatístico
Cidades -	Secretaria Estadual das Cidades
Conpam -	Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente
DER -	Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Ceará
Funasa -	Fundação Nacional de Saúde
GT -	Grupo de Trabalho
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS -	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
LEV -	Locais de Entrega Voluntária
MME -	Ministério de Minas e Energia
MMA -	Ministério do Meio Ambiente
NBR -	Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
PEV -	Pontos de Entrega Voluntária
PGIRSU -	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
PNRS -	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB -	Política Nacional de Saneamento Básico
RCD -	Resíduos de Construção e Demolição
RSD -	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI -	Resíduos Sólidos Industriais
RSS -	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
RSU -	Resíduos Sólidos Urbanos
SDA -	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SDRL -	Secretaria de Desenvolvimento Regional e Local
Seagri -	Secretaria da Agricultura e Pecuária
Seinfra -	Secretaria de Infraestrutura do Ceará
Semace -	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
Seplag -	Secretaria do Planejamento e Gestão
Sesa -	Secretaria da Saúde do Estado do Ceará
SLU -	Sistema de Limpeza Urbana
Snis -	Sistema Nacional de Informações do Saneamento

## I. Apresentação

O serviço contratado envolve o desenvolvimento de estudos para o planejamento, atualização da Política de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos e elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 27 municípios da Bacia do Poti/Parnaíba, visando a soluções integradas e consorciadas, com base na Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007.

A Política de Resíduos Sólidos do Ceará (Lei nº 13.103, de 24/01/2001) e seu Decreto regulamentador (nº 26.604, de 16/5/2002) antecede a Política Nacional, publicada em 2010. Nesse trabalho é considerado o tripé legal que pauta a gestão de resíduos sólidos no Brasil, qual seja: a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107, de 6/4/2005), a Política de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5/1/2007), e a Política de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2/8/2010).

A Lei de Consórcios Públicos dispõe normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências. O Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007, estabelece normas para a execução da Lei.

As Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5/1/2007), englobam o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Nessa diretriz, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos abrangem: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Nesse sentido, as atividades realizadas no âmbito do presente contrato visam estimular os avanços, sincronizar e transversalizar a temática ambiental nas diferentes políticas públicas, oferecer possibilidades de ganho social, aproximar as ações do Estado dos municípios, melhorar a capacidade de gestão pública e otimizar o uso dos recursos.

O contrato prevê a realização dos trabalhos em duas etapas, as quais envolvem o desenvolvimento de oito produtos, a seguir apresentados:

**Primeira etapa:** Atualização da Política de Regionalização do Ceará para gestão de resíduos sólidos.

**Relatório 1** - Diagnóstico de Percepção dos Sistemas de Resíduos Sólidos dos 184 municípios do estado, obtido das oficinas regionais.

**8 (oito) Oficinas Regionais**, com duração de 8 (oito) horas cada, para apresentação, discussão e divulgação da proposta de Atualização da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado, em cada uma das Macrorregiões de Planejamento.

**Relatório 2** - Diagnóstico contendo os resultados dos levantamentos e pesquisa de informações realizadas; e **Banco de Dados** - Sistema Estadual de Informação sobre Gestão de Resíduos Sólidos - Sires.

**Relatório 3** - Atualização da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado.

**Relatório 4** - Relatório síntese do resultado do seminário estadual de apresentação da Atualização da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado.

**Seminário Estadual** - com vistas à validação da proposta de Atualização da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

**Segunda etapa:** Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Municípios Integrantes da Bacia do Parnaíba.

**Relatório 5** - Relatório de Diagnóstico do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios integrantes da Bacia do Parnaíba.

**Relatório 6** - Relatório de Prognóstico dos Cenários propostos para os municípios da Bacia do Parnaíba.

**Relatório 7** - Síntese do resultado das 4 reuniões técnicas de apresentação das Proposições do Plano Estadual da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios inseridos na bacia do Parnaíba.

**Relatório 8** - Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios inseridos na bacia do Parnaíba.

**Evento** - com vistas ao lançamento do Plano Regional da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios inseridos na bacia do Parnaíba e respectivo relatório.

Neste documento apresenta-se o **Relatório 3 - Atualização da Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado**, obtido a partir da análise dos resultados de nove oficinas de trabalho, reuniões técnicas e da aplicação do Modelo Tecnológico proposto pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA para a gestão de resíduos sólidos.

## II. Introdução

As discussões para adequação da Política Estadual de Resíduos Sólidos, de 2001, à Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2 de agosto de 2010, e os trabalhos em nove oficinas regionais, com a participação de gestores governamentais e representantes da sociedade civil, criaram as bases para sistematização desta proposta de atualização da regionalização da gestão estadual de resíduos sólidos no Ceará. Este trabalho envolveu diferentes atores, segmentos sociais e públicos que contribuíram nesse processo.

“O Estudo de Regionalização consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturais e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala” (MMA, 2011).

A localização geográfica e a busca da otimização no uso das unidades de aterros sanitários já implantados, em fase de projeto ou em implantação, com racionalidade e sustentabilidade das ações, são importantes diretrizes na definição da forma de regionalização.

A partir dessas diretrizes, foram analisadas as alternativas para localização dos demais equipamentos que integram o modelo tecnológico e de gestão de resíduos sólidos, proposto pelo MMA.

É importante ressaltar que os estudos foram realizados tendo como subsídio as diretrizes das Políticas Nacionais de Saneamento, de Mudanças Climáticas e de Resíduos Sólidos.

A densidade populacional, a quantidade e características dos resíduos gerados, as condições de acessibilidade do sistema viário, e também as condições de agregação e polarização dos municípios cearenses, além dos demais critérios e parâmetros discutidos nas oficinas, resultam nas alternativas propostas para a regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos no estado do Ceará.

A necessidade de consolidação dessas alternativas foi apontada no 2º semestre de 2011 pelos 21 (vinte e um) grupos de trabalho nas 8 (oito) Oficinas Regionais e pelos 4 (quatro) Grupos Temáticos na IX Oficina, quando foram discutidos os parâmetros e critérios para a regionalização.

No estado do Ceará, 92 dos 184 municípios, ou seja, 50% do total têm população de até 20.000 habitantes. 36% da população vive na área rural. A gestão dos resíduos sólidos constitui um dos maiores problemas do poder público municipal, considerando seus aspectos sociais, ambientais e financeiros, requerendo soluções diferenciadas para essa problemática, em função da diversidade demográfica encontrada no estado.

Com relação ao porte dos municípios cearenses, apenas a capital Fortaleza pode ser considerada de grande porte (acima de 1 milhão de habitantes), com população de 2.452.185 habitantes (Censo IBGE, 2010). Dentre os 183 municípios restantes, somente nove podem ser considerados de médio porte. Os demais municípios classificam-se no universo de municípios de pequeno porte, segundo a classificação do diagnóstico feito pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, setembro de 2011).

Além disso, outros aspectos foram analisados, como:

a) Aspectos institucionais, em que se destaca a obrigatoriedade de elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU, sendo que 177 (cento e setenta e sete) municípios tiveram seus planos analisados e aprovados pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente - Semace, em observância ao decreto do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços - ICMS (Decreto nº 29.881/2009, que altera dispositivos do Decreto nº 29.306/2008), o qual prevê o Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente e o fomento da gestão consorciada dos municípios (sendo um total de 26 consórcios já concluídos).

Os PGIRSU, elaborados em 2009, demandam atualização frente ao conteúdo mínimo exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para gestão de resíduos no estado do Ceará considera-se fato importante a instituição da Lei nº 13.103/2001, sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, incorporando diretrizes que viriam a ser definidas na Lei Nacional de 2010 (Lei nº 12.305/2010).

b) Quanto aos aspectos operacionais, de acordo com os dados levantados nos diagnósticos dos serviços de Limpeza Pública constantes dos Planos de Gerenciamento Integrado dos Municípios (PGIRS), 85% em peso dos resíduos são coletados nos domicílios, sendo o restante disposto em terrenos baldios ou nas vias públicas. Apenas 41,8% dos resíduos gerados no Ceará têm como destinação aterros sanitários, enquanto 58,2% são dispostos em lixões (IBGE, 2010).

c) A baixa cobertura dos serviços de limpeza urbana nos municípios, destacando-se que 69 (sessenta e nove) desses apresentam população rural maior que a população urbana, ou seja, 37% dos municípios. Para melhorar esse quadro, há previsão de implantação de 26 (vinte e seis) aterros sanitários em complemento aos 3 (três) já em operação no estado do Ceará, com cessão de uso: Caucaia, Maracanaú e Aquiraz, atendendo basicamente a região metropolitana de Fortaleza.

d) Quanto aos resíduos industriais, de acordo com relatório da Semace, a partir de dados constantes dos PGIRS, tem-se que 57,5% (SEMACE, 2009) são dispostos em áreas fora das indústrias; destes, 12% em relação ao peso total de resíduos são levados para os lixões municipais. Já em relação aos resíduos dos serviços de saúde, estima-se que, atualmente, em torno de 40 t/d sejam geradas no Estado (MMA, Melhoria da Gestão Urbana de RSU no Brasil, 2011).

e) Outro fator importante de análise foi a discrepância das densidades demográficas para o universo de gestão das políticas públicas, dentre elas os serviços de Limpeza Urbana. Como exemplo, Fortaleza, a capital, apresenta densidade demográfica de 7.786,52 hab/km<sup>2</sup>, enquanto que Parambu tem densidade de 13,4 hab/km<sup>2</sup> (SEINFRA, 2006).

Quando associamos todos esses aspectos fica evidente a necessidade da Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos, visando a soluções integradas e consorciadas para o estado do Ceará.

### **III. Pressupostos Básicos**

O desenvolvimento das propostas de regionalização para a gestão integrada de resíduos sólidos no estado do Ceará teve a orientação do Grupo de Trabalho Estadual (GT de Resíduos Sólidos) coordenado pelo Conselho de Políticas e Gestão

do Meio Ambiente - Conpam, do qual fazem parte: Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Semace, Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará – Arce, Associação dos Municípios do Estado do Ceará – Aprece, Secretaria da saúde do Estado do Ceará – Sesa, Fundação Nacional de Saúde – Funasa, Secretaria das Cidades e Ministério Público Estadual, contando com a participação e o envolvimento da maioria dos municípios cearenses.

Os estudos e produtos desenvolvidos anteriormente serviram de base para elaboração dessa etapa, quais sejam:

- Diagnóstico contendo os resultados dos levantamentos e pesquisa de informações.
- Diagnóstico da Percepção dos Sistemas de Resíduos Sólidos: os 184 municípios e a regionalização para gestão de resíduos sólidos do Ceará.

O desenvolvimento do Diagnóstico da Percepção envolveu a realização de oito Oficinas Regionais, durante as quais foi apresentado o Modelo Tecnológico proposto pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA e realizadas atividades para identificação e priorização de critérios/parâmetros com vistas ao desenvolvimento da proposta de regionalização.

Além das oito Oficinas Regionais, foram realizadas reuniões técnicas com a participação do GT de Resíduos Sólidos, sob a coordenação do Conpam, além de uma nona oficina com o objetivo de consolidação dos critérios e parâmetros para a regionalização, a partir da pergunta indutora - “O que é preciso para cada tema se inserir na proposta para regionalização?”.

A IX Oficina foi realizada em Fortaleza, nos dias 19 e 20 de dezembro de 2011, com a participação de 48 representantes municipais indicados nas oficinas regionais e técnicos convidados de diferentes órgãos, universidades e segmentos produtivos. A Oficina ofereceu condições para o debate da temática discutida em quatro grupos de trabalho, mostrados a seguir.

#### **Proposta de organização dos grupos de trabalho na IX Oficina**

- ☐ Tema 1 - Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais
- ☐ Tema 2 - Resíduos da Construção Civil e de Demolição
- ☐ Tema 3 - Resíduos dos Serviços de Saúde, Aeroportos, Portos e Terminais Rodoviários
- ☐ Tema 4 - Logística Reversa/Acordos Setoriais

## **IV. Estado da Arte dos Resíduos no Estado do Ceará**

A situação atual da gestão dos resíduos sólidos no estado do Ceará apresenta um panorama preocupante quanto aos serviços de segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final de 6.7794 t/dia, mas com total de resíduos gerados de 8.735 t/dia (ABRELPE/IBGE,2010) de resíduos produzidos nos 184 (cento e oitenta e quatro) municípios do estado, destacando-se que 92 (50%) desses têm população de até 20.000 habitantes, utilizando o lixão como destino final de resíduos, com graves problemas de saúde pública e ambiental decorrentes.



#### IV.1. Diagnóstico Atual

A situação pode ser avaliada a partir das atividades institucionais descritas a seguir.

Dentre as ações voltadas à gestão de resíduos sólidos, o Governo do Ceará desenvolveu a Política de Resíduos Sólidos do Ceará – Lei Estadual nº 13.103/2001 e Decreto Regulamentador Estadual nº 26.604/2002. Ao longo de 2002 a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará - Semace teve acesso à assistência técnica para qualificação do Programa Nacional de Meio Ambiente II - PNMA II, do MMA, quando buscou aperfeiçoar a gestão de resíduos sólidos com a elaboração dos seguintes instrumentos<sup>1</sup>:

- a) Diagnóstico da Situação dos Resíduos Sólidos;
- b) Plano de Implementação da Política Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos;
- c) Sistema de Informações de Resíduos Sólidos - Sires.

Em 2011, foi instituído um grupo de trabalho interinstitucional, coordenado pelo Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – Conpam (criado em 2007), para a reformulação da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará, do qual fazem parte: Superintendência Estadual do Meio Ambiente - Semace, Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará - Arce, Associação dos Municípios do Estado do Ceará - Aprece, Secretaria da Saúde do Estado do Ceará - Sesa, Fundação Nacional de Saúde - Funasa, Secretaria das Cidades e Ministério Público Estadual.

No que se refere à gestão de resíduos sólidos o Conpam, juntamente à Semace, a Sesa e a Secretaria das Cidades são responsáveis pela avaliação do Índice de Qualidade Ambiental - IQM, usado para avaliar a possibilidade de o município receber um percentual do ICMS – Decreto nº 29.306/2008, alterado pelo Decreto nº 29.881/2009, o qual dispõe sobre os critérios de apuração dos índices percentuais destinados à entrega de 25% do ICMS pertencente aos municípios, na forma da Lei nº 12.612/1996, alterada pela Lei nº 14.023/2007.

Além disso, o Conpam tem realizado capacitações de gestores municipais e tem procurado articular e integrar ações desenvolvidas por outras instituições sobre a gestão de resíduos sólidos.

Na área de gestão de resíduos sólidos, a Secretaria das Cidades tem atuado como órgão de execução de políticas públicas de saneamento, em que se pode destacar a realização de estudos técnicos, o incentivo à constituição de consórcios e o fomento de financiamento de infraestrutura para municípios consorciados.

O documento Programa Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará - Propostas de Gestão 2005/2006 – elaborado no âmbito da então Secretaria de Infraestrutura do Ceará (Seinfra) – faz um diagnóstico da situação de gestão de resíduos sólidos no estado do Ceará e apresenta propostas de gestão. Atualmente os investimentos em infraestrutura para gestão de resíduos sólidos estão sob a responsabilidade da Secretaria das Cidades.

---

<sup>1</sup> Relatório de Atividades Final junho/2000 – junho/2006. Programa Nacional de Meio Ambiente II - PNMA II – Fase I/MMA. Acordo de Empréstimo nº 4524 BR, firmado entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial.

Em 2005, a então Secretaria de Infraestrutura - Seinfra, por meio da empresa de consultoria Prointec (SEINFRA, 2006), realizou o “Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e disposição de Resíduos Sólidos no Estado do Ceará, Brasil” e apresentou aspectos importantes da situação estadual à época, identificando deficiências nos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, destacando-se dentre os diferentes aspectos abordados:

- Precariedade na gestão e na infraestrutura necessária para a operação dos serviços;
- Ausência de cobrança pelos serviços;
- 17% da população total do estado e 8% da população urbana sem acesso aos serviços e gestão de resíduos sólidos;
- Ausência de separação de resíduos perigosos;
- Falta de recursos financeiros;
- Falta de recursos humanos e capacitação para gestão e operação dos serviços;
- Falta de conscientização de governos e sociedade em geral para a questão dos resíduos sólidos;
- 45% dos municípios com algum tipo de legislação relacionada à gestão de resíduos sólidos, principalmente a referente ao Código de Posturas, embora já existisse a Lei nº 13.103 - Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará desde 2001;
- Ausência de condições adequadas para a coleta e a triagem de resíduos recicláveis, contando à época com aproximadamente 1.300 catadores, envolvendo 5% de meninos e adolescentes, segundo dados da Prointec (SEINFRA, 2006) - Cadic 2005;
- Inexistência de instalações de aterros adequados, suficientemente acondicionados e equipados, e a consequente disposição final em lixões com combustão, frequentes em grande parte dos municípios.

As figuras 1, 2 e 3 mostram alguns desses aspectos em municípios do estado do Ceará.



Figura 1 - Serviço de varrição de via pública





Figura 2 - Mostra de grupo de trabalhadores da Limpeza Urbana Municipal



Figura 3 - Vista do antigo lixão do Jangurussu

A Prointec (SEINFRA, 2006), além do Plano Estadual de Resíduos Sólidos com propostas de gestão, apresentou 30 Planos Locais de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que são na verdade planos intermunicipais, configurando uma distribuição regional da gestão de resíduos sólidos.

#### **IV.2. Ações voltadas aos consórcios públicos para resíduos sólidos**

Tomando por base o estudo de viabilidade da Prointec (SEINFRA, 2006), a Secretaria das Cidades do Ceará vem estimulando a constituição de consórcios públicos na área de resíduos sólidos. Para tanto tem apoiado o desenvolvimento e/ou obtenção dos seguintes documentos: protocolo de intenções, estatuto social, regimento interno, lei autorizativa, CNPJ, contrato de rateio e contrato de programa.

Seis municípios não estão consorciados, mas compartilham uso de aterros sanitários (em operação) cedidos pelo Governo do Ceará: Aquiraz e Eusébio, Caucaia e Fortaleza, Maranguape e Maracanaú.

Atualmente, 169 municípios encontram-se organizados em 26 consórcios, os quais possuem toda documentação (lei autorizativa, CNPJ, contrato de rateio e contrato de programa). Palmácia, Parambu e São Gonçalo do Amarante não aderiram aos consórcios de Baturité, de Tauá e de Paracuru, respectivamente.

Está sendo trabalhado um vigésimo sétimo consórcio com sede em Iguatu, abrangendo os municípios de Cariús, Catarina, Jucás, Quixelô e Tarrafas, no entanto, as negociações com esses seis municípios ainda não se consolidaram.

No geral, a constituição dos consórcios contou com apoio de recursos estaduais, mas destaque-se que quatro consórcios (Paracuru, Baturité, Pedra Branca e Viçosa do Ceará) foram constituídos por iniciativa municipal.

Ao mesmo tempo em que vem tratando da constituição dos consórcios, a Secretaria das Cidades está desenvolvendo, com apoio de serviços de consultoria, projetos executivos de engenharia para implantação de aterro sanitário, centro de triagem, estação de transferência, estudos ambientais e revisão de plano de gestão, relativos aos seguintes consórcios: Crato (Cariri Central), Paracuru, Icó, Milagres, Camocim, Sobral, São Benedito, Pedra Branca.

As figuras 4, 5, 6 e 7 retratam alguns aspectos dos serviços de Limpeza Pública existentes nos municípios.



Figura 4 - Exemplo de coleta seletiva e município do Ceará



Figura 5 - Exemplo de Educação Ambiental em Resíduos sólidos em município cearense



Figura 6 - Veículo de compactados para coleta de resíduos



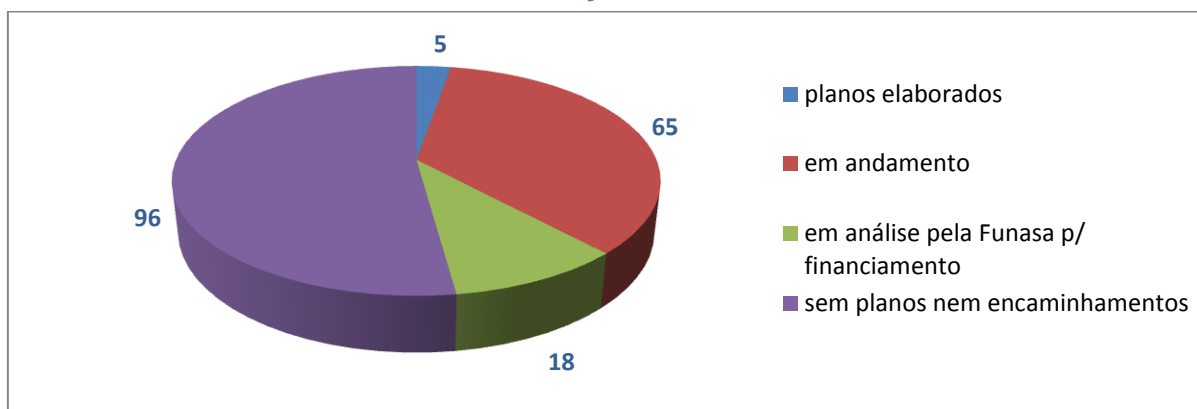
Figura 7 - Galpão de triagem de resíduos

### IV.3. Planos Municipais de Saneamento e outras ações

No que se refere ao desenvolvimento de instrumentos locais cabe ressaltar a interface entre a Lei de Saneamento (Lei nº 11.445/2007) e a Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), especialmente no que se refere à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB). No Ceará, os referidos Planos estão sendo elaborados com apoio de diferentes instituições: Funasa, Arce, Cacege, Sec. Cidades e Aprece.

Informações cedidas pela Funasa e pela Arce configuram o seguinte quadro: atualmente existem cinco planos elaborados (Morada Nova, Limoeiro do Norte, Iguatu, Cariús e Quixelô), correspondendo a 3% da demanda (184 municípios); 65 estão em andamento (35% da demanda); 18 municípios estão em análise pela Funasa para financiamento (10% da demanda); restam 96 que não possuem planos nem encaminhamentos a respeito (52% da demanda) – Gráfico 1. Cabe destacar que a Política Nacional de Saneamento Básico disciplina a elaboração e revisão dos planos de saneamento básico e condiciona o acesso a recursos federais a partir do exercício financeiro de 2014, na área de saneamento, à existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços (art. 26 do Decreto nº 7.217/2010).

**Gráfico 1 – Planos Municipais de Saneamento Básico: situação no Ceará em março/2012**



A Funasa destaca-se como financiadora nesse processo, em que os projetos para elaboração dos planos são encaminhados via Secretaria das Cidades para implementação dos consórcios. A princípio, a Funasa apoia apenas municípios de até 50 mil hab., mas há emendas parlamentares aprovando recursos fora desse critério, bem como situações formalizadas antes do estabelecimento desse critério.

Segundo dados da Arce e Funasa, observa-se que o desenvolvimento dos PMSB tem contado com diferentes financiadores, cabendo destacar: 1 por recursos próprios (Fortaleza), 51 por convênios com Aprece/Arce/Cagece/S. Cidades, 3 pelo Ministério das Cidades, 10 pela S. Cidades/Funasa.

O PMSB de Limoeiro do Norte, um dos já concluídos, está se desdobrando em um consórcio de saneamento básico de forma articulada com o consórcio de disposição final de resíduos sólidos da mesma área. Essa experiência poderá ter efeito demonstrativo.

Além disso, existem projetos de apoio aos catadores de recicláveis em análise na Funasa para financiamento com recursos do PAC, relacionados a seguir:

- Municípios: Fortaleza, Caucaia, Barbalha (pendências);
- Rede dos Catadores de Resíduos Sólidos Recicláveis do Estado do Ceará;
- Associação dos Agentes do Meio Ambiente de Pacatuba;
- Cooperativa de Produção dos Catadores do Conjunto Vida Nova de Maracanaú LTDA;
- Associação dos Catadores de Jangurussu – Fortaleza;
- Sociedade Comunitária de Reciclagem de Lixo do Pirambu – Fortaleza.

## **V. Resultados das Oficinas Participativas**

### **V.1. Oito Oficinas Regionais**

O objetivo das oficinas regionais foi apresentar o Modelo Tecnológico do MMA para Gestão de Resíduos Sólidos, além de buscar insumos para o diagnóstico da percepção da gestão de resíduos sólidos no Ceará e para atualização da regionalização do Ceará com vistas à gestão de resíduos sólidos.

Conceitualmente, percepção ambiental é uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a protegê-lo e a cuidar dele.

O diagnóstico de percepção foi resultante de um processo de discussão, por ocasião das oito oficinas regionais, visando a uma proposição para regionalização da gestão integrada dos resíduos sólidos no Estado do Ceará, envolvendo os membros do grupo de trabalho estadual, gestores municipais e representantes da sociedade civil.

Na discussão para identificar os critérios para regionalização, destacaram-se como mais relevantes:

- Condições de acesso – infraestrutura de transporte;
- Exigências da PNSB<sup>2</sup> e PNRS<sup>3</sup>;
- Distância entre municípios;
- Características ambientais e socioculturais;
- Condições socioeconômicas;
- Rateio de custos;
- Número de municípios envolvidos; e
- Tipo e quantidade de resíduos gerados.

As figuras 8 a 13 mostram algumas das iniciativas de gestão de resíduos em andamento nos municípios cearenses.

<sup>2</sup> PNSB: Política Nacional de Saneamento

<sup>3</sup> PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos





Figura 8 - Incentivo a coleta seletiva no estado do Ceará



Figura 9 - Reciclagem de resíduos inorgânicos em Jangurussu



Figura 10 - Coleta seletiva: enfardamento de resíduos



Figura 11 - Contêineres de resíduos recicláveis



Figura 12 – Coleta seletiva em Banabuiú



Figura 13 - Vista da usina de tratamento de resíduos hospitalares

Dentre os equipamentos considerados mais necessários para a gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios foram destaques:

- Galpão de triagem;
- Locais de Entrega Voluntária (LEV);
- Áreas de Triagem e Transbordo (ATT) de Resíduos da Construção e Demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Aterros Sanitários.

A participação em consórcios públicos de gestão e disposição de resíduos sólidos é bastante expressiva, sendo os principais motivos dessa participação:

- Redução de impacto ambiental;
- Aterros sanitários;
- Limitações orçamentárias;
- Equipamentos compartilhados.

A aceitação da adoção de consórcios é bastante satisfatória, sendo percebido que aparece também se consorciavam para os serviços de saúde, saneamento e gestão de recursos hídricos, tendo como exemplo: a) Saúde: Arneiroz, Aracati, Campos Sales, Crateús, Cruz, General Sampaio, Guaiúba, Ibaretama, Ibicuitinga, Icapuí, Itarema, Jaguaruana, Jijoca de Jericoacoara, Ocara, Pentecoste, Quixadá, Quixeramobim, Reriutaba, Salitre, Santana do Acaraú, Sobral, Tauá, Tianguá e Varjota; b) Saneamento: Arneiroz, Juazeiro do Norte, Morada Nova, Morrinhos, Ocara, Pentecoste, Piquet Carneiro e Quixeramobim; c) Gestão dos Recursos Hídricos: Aracati, Cedro, Coreaú, Ibaretama, Icapuí, Morada Nova, Pentecoste, Quixadá, Quixeramobim, Santana do Acaraú e Trairi (dados extraídos dos questionários respondidos nas 8 Oficinas Regionais).

A síntese das conclusões obtidas no conjunto das oficinas realizadas no Estado do Ceará aponta para o caminho, preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente, de um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente.

Os participantes das oficinas afirmam que os objetivos das políticas e planos estaduais e municipais, bem como dos estudos de regionalização para a gestão dos resíduos sólidos, devem contemplar:

- a articulação das ações governamentais;
- o compartilhamento de soluções entre municípios;
- a incorporação de novas tecnologias;
- a redução de custos dos serviços;
- a atuação nas áreas urbanas e rurais.

A capacitação de recursos humanos e a ampliação das ações de educação ambiental foram consideradas ações fundamentais para consolidar a gestão integrada de resíduos sólidos no Estado.

Cabe destacar ainda o conjunto parâmetros e critérios identificados nos resultados dos grupos de trabalho das oito oficinas regionais, que são associados aos critérios de regionalização do modelo tecnológico e de gestão do MMA, relacionados no Quadro 1, a seguir.

**Quadro 1 - Parâmetros e critérios do modelo tecnológico e os resultantes das oito oficinas de regionalização**

PARÂMETROS E CRITÉRIOS	
MMA	8 Oficinas de Regionalização
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malha rodoviária</li> <li>• Distância média entre sedes municipais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condições de acesso;</li> <li>• Distância entre municípios;</li> <li>• Distâncias eixos CE e BR;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilidade política</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigências da Política Nacional</li> <li>• Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos;</li> <li>• Número de municípios envolvidos;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• População</li> <li>• Viabilidade econômica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• População atendida;</li> <li>• Características ambientais e socioculturais;</li> <li>• Identificação cultural;</li> <li>• Aspectos sociais;</li> <li>• Aspectos econômicos;</li> <li>• Orçamento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de resíduos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• População atendida</li> <li>• Volume de resíduos gerados;</li> <li>• Produção sazonal e constante do lixo nos municípios (zona costeira);</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidade regional</li> <li>• Características geográficas (relevo)</li> <li>• Unidades de conservação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacias hidrográficas;</li> <li>• Municípios localizados na região litorânea;</li> <li>• Presença de unidades de conservação;</li> <li>• Arranjos regionais;</li> <li>• Área de abrangência;</li> <li>• Município polo;</li> <li>• Consórcios existentes;</li> <li>• Unir os 3 Cariris – região metropolitana;</li> <li>• Considerar o Programa Território da Cidadania;</li> <li>• Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns;</li> <li>• Regionalização da Seplag, unindo a Região Metropolitana de Fortaleza e a Região de Baturité.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos relacionados aos aterros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades locais para as áreas;</li> <li>• Centralizar a localização de aterros;</li> <li>• Funcionamento dos consórcios;</li> </ul>

Além do quadro acima, destacou-se nas oito oficinas a proposta de que a regionalização preserve os agrupamentos de municípios observados na configuração de consórcios constituídos pela Secretaria das Cidades.

## V.2. IX Oficina

O objetivo da IX Oficina foi a consolidação dos critérios e parâmetros para a regionalização, a partir da pergunta indutora – “O que é preciso para cada tema se inserir na proposta para regionalização?”

No que se refere aos critérios e parâmetros de regionalização concluiu-se que, de maneira geral, houve confirmação dos resultados das oito oficinas regionais. A síntese dos debates se concentrou nas necessidades e dificuldades de

implementação da GIRS, considerando propostas de arranjos institucionais e infraestrutura, por tema debatido: i) Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais; ii) Resíduos da Construção Civil e de Demolição; iii) Resíduos dos Serviços de Saúde, Aeroportos, Portos e Terminais Rodoviários; iv) Logística Reversa e Acordos Setoriais.

### V.3. Reunião Técnica com GT Estadual de Resíduos Sólidos – 19 e 20/12/2012

Na reunião técnica com o GT e os representantes convidados na nona oficina, foram discutidos os arranjos para definição da proposta de regionalização e foi acordado usar como base a proposta de atualização de regionalização do Ipece de 2006, acomodando os consórcios instituídos para disposição final de resíduos sólidos, promovidos pela Secretaria das Cidades, sintetizados no Quadro 2 e Gráfico 2. Além disso, foi desenvolvida uma matriz de gestão de resíduos sólidos apresentada mais à frente, no Quadro 3.

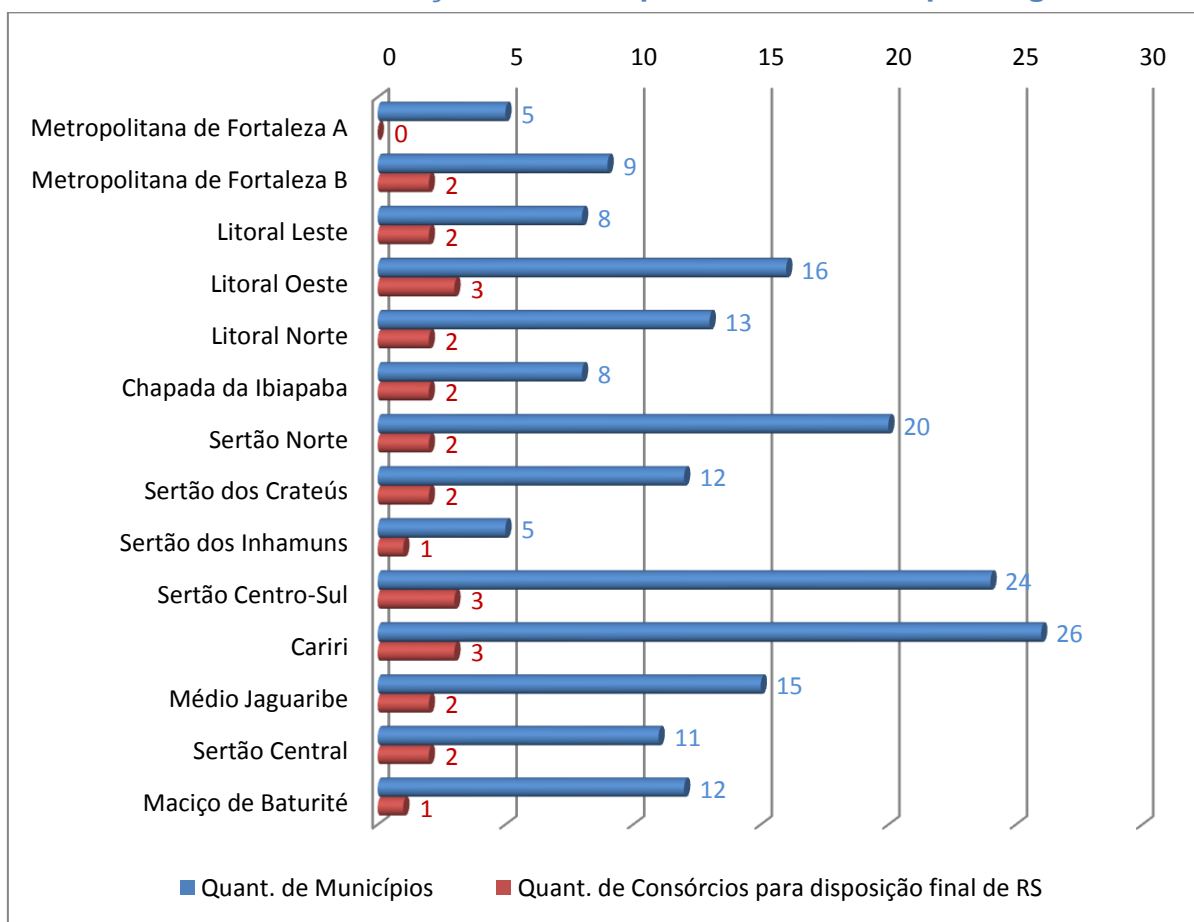
**Quadro 2 - Configuração das regiões articulando estudo do Ipece e consórcios instituídos para disposição final de RS**

Região	Municípios	Consórcios instituídos para disposição final de resíduos sólidos
Metropolitana de Fortaleza A	Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Fortaleza, e São Gonçalo do Amarante.	Não há consórcios formalizados entre esses municípios
Metropolitana de Fortaleza B	Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maranguape, Maracanaú, Ocara, Pacajus e Pacatuba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacajus (sede), Chorozinho, Horizonte, Ocara</li> <li>• Pacatuba (sede), Guaiuba, Itaitinga</li> </ul> Obs.: Maranguape e Maracanaú não estão vinculados a consórcios formalizados
Litoral Leste	Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana e Pindoretama.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aracati (sede), Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana</li> <li>• Cascavel (sede), Beberibe, Pindoretama</li> </ul>
Litoral Oeste	Amontada, Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Itapagé, Itapipoca, Miraíma, Paracuru, Paraipaba, Pentecoste, São Luís do Curú, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim e Uruburetama.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Itapagé (sede), Apuiarés, Gen. Sampaio, Irauçuba, Pentecoste, São Luís do Curú, Tejuçuoca, Umirim, Tururu</li> <li>• Itapipoca (sede), Amontada, Miraíma, Uruburetama</li> <li>• Paracuru (sede), Paraipaba, S. Gonçalo do Amarante, Trairi</li> </ul>
Litoral Norte	Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópolis, Morrinhos e Uruoca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acaraú (sede), Bela Cruz, Cruz, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Morrinhos</li> <li>• Camocim (sede), Uruoca, Martinópolis, Granja, Barroquinha, Chaval</li> </ul>
Chapada da Ibiapaba	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Benedito (sede), Ubajara, Ibiapina, Carnaubal, Guaraciaba do Norte, Croata</li> <li>• Viçosa do Ceará (sede), Tianguá</li> </ul>
Sertão Norte	Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Ipu, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipu (sede), Hidrolândia, Pires Ferreira, Reriutaba, Varjota</li> <li>• Sobral (sede), Forquilha, Groaíras, Cariré, Mucambo, Graça, Alcântaras, Frecheirinha, Coreaú, Moraújo, Massapê, Santana do Acaraú, Meruoca, Pacujá, Sen. Sá</li> </ul>
Sertão dos Crateús	Ararendá, Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crateús (sede), Independência, Ipaporanga, Novo Oriente</li> </ul>



Região	Municípios	Consórcios instituídos para disposição final de resíduos sólidos
	Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Santa Quitéria e Tamboril.	• Nova Russas (sede), Ararendá, Catunda, Poranga, Ipueiras, Mons. Tabosa, Santa Quitéria, Tamboril
Sertão dos Inhamuns	Aiuaba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis e Tauá.	• Tauá (sede), Parambu, Arneiroz, Aiuaaba, Quiterianópolis
Sertão Centro-Sul	Acopiara, Baixio, Boa Viagem, Cariús, Catarina, Cedro, Deputado Irapuan Pinheiro, Granjeiro, Icó, Iguatu, Ipaumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Milhã, Mombaça, Orós, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixelô, Senador Pompeu, Solonópole, Tarrafas, Umari e Várzea Alegre.	• Icó (sede), Baixio, Cedro, Granjeiro, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari, Várzea Alegre • Iguatu (sede), Cariús, Catarina, Jucás, Quixelô, Tarrafas • Pedra Branca (sede), Boa Viagem, Sen. Pompeu, Milhã, Mombaça, Piquet Carneiro, Dep. Irapuan Pinheiro, Solonópole, Acopiara
Cariri	Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririáçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Saboeiro, Salitre e Santana do Cariri.	• Assaré (sede), Anton. Do Norte, Araripe, Campos Sales, Potengi, Saboeiro, Salitre • Crato (sede), Jardim, Barbalha, Juazeiro do Norte, Caririáçu, Farias Brito, Nova Olinda, Santana do Cariri, Altaneira, Missão Velha • Milagres (sede), Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Penaforte, Porteiras
Médio Jaguaribe	Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Pereiro, Potiretama, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.	• Jaguaribara (sede), Jaguaratama, Jaguaribe, Pereiro • Limoeiro do Norte (sede), Alto Santo, Ererê, Iracema, Morada Nova, Palhano, Quixeré, S. João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Russas, Potiretama
Sertão Central	Banabuiú, Canindé, Caridade, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Paramoti, Quixadá e Quixeramobim.	• Canindé (sede), Caridade, Madalena, Paramoti, Itatira • Quixadá (sede), Banabuiú, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga, Quixeramobim
Maciço do Baturité	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção.	• Baturité (sede), Acarape, Aracoiaba, Barreira, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia (não aderiu), Redenção, Aratuba

**Gráfico 2 - Distribuição de Municípios e Consórcios por Região**



**Quadro 3 - Matriz de gestão de resíduos sólidos (reunião de 19 e 20/12/2011)**

Setor	RSU	RCD	RSS	RLR
<b>União</b>	Financiamento e capacitação	Financiamento e capacitação	Regulação e fiscalização	Financiamento e capacitação
<b>Estado/ Órgão gestor</b>	Planejamento, financiamento, acompanhamento da política e planos, gestão sist. Informações, fomento captação de recursos, articulação regional, capacitação, educação ambiental	Planejamento, acompanhamento da política e planos, gestão sist. Informações, fomento captação de recursos, articulação regional, capacitação, educação ambiental	Planejamento, financiamento, acompanhamento da política e planos, gestão sist. Informações, fomento captação de recursos, articulação regional, capacitação, educação ambiental	Planejamento, acompanhamento da política e planos, gestão sist. Informações, fomento captação de recursos, articulação regional, capacitação, educação ambiental

Setor	RSU	RCD	RSS	RLR
<b>Regulador e fiscalizador</b>	Regulação e fiscalização	Regulação e fiscalização	—	Regulação e fiscalização
<b>Município</b>	Planejamento e/ou prestação de serviços e instrumentos de controle social			
<b>Consórcio</b>	Planejamento e/ou prestação de serviços consorciada e instrumentos de controle social			
<b>Privado</b>	Prestar serviços regulados, compensação e mitigação ambiental			

Obs.: A inclusão de instrumentos de controle social no nível municipal e no consórcio busca dar transparência à gestão

## VI. Parâmetros e Critérios para Regionalização

### VI.1. Condicionantes Técnicos

Com base na Norma nº 8.419/1996 da ABNT, a qual estabelece as diretrizes para o projeto de aterros sanitários, e na orientação do MMA, além de nas boas práticas gerenciais, os parâmetros e critérios utilizados no estudo, em número de sete, são apresentados a seguir:

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

Note que os municípios com menor faixa populacional são também os que possuem as maiores dificuldades em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos e operação dos serviços de limpeza urbana.

Os estudos populacionais são condicionantes necessários para dimensionamento de instalações físicas e equipamentos de coleta e segregação de resíduos. Neste estudo, foi realizada a projeção da população, tendo como base referencial o Censo de 2010, com projeção para 2032.

**Unidade regional:** é um parâmetro que permite estabelecer uma estratégia de integração entre fatores sociais, comunidades urbanas e rurais, mercados e órgãos públicos de intervenção, dentre outros. Dentro desse conceito, e para fins deste estudo, foram consideradas as Regiões Homogêneas, num total de 13, constituindo módulos de abrangência regional, cuja dimensão preserva a identidade e aponta em qual direção dar-se-á o desenvolvimento socioeconômico de uma região. Um dos principais critérios utilizados, por exemplo, para instalação de aterro sanitário em uma área homogênea é quanto ao contingente populacional, em torno de 100.000 hab., para que se garanta a viabilidade técnica e financeira.

**Malha rodoviária:** constitui-se em outro parâmetro importante, visto que a qualidade das vias de acesso representa uma variável imprescindível para a eficiência do sistema de transporte, uma área chave dentro da logística. Na área de resíduos sólidos, a distância percorrida pelos veículos e a condição das estradas impactam no

tempo despendido para a realização de percursos de deslocamento, sendo necessária análise do fator custo/benefício no planejamento das atividades.

**Distância média entre sedes municipais:** tomada entre as sedes dos municípios de uma região e aquela do município considerado polo da unidade regional, com o objetivo de identificar a viabilidade do compartilhamento de unidades de tratamento e disposição final, e obviamente em relação à localização do aterro sanitário, à luz dos elevados custos envolvidos na logística de transporte, estabelecendo a distância máxima de 30 km entre municípios como limite viável para soluções compartilhadas.

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

**Relevo:** também foi tomado como parâmetro indireto neste estudo, uma vez que o Estado do Ceará possui alguns acidentes geográficos que podem influenciar na localização de unidades de transbordo e aterros sanitários, a exemplo da região do Maciço de Baturité. A variação altimétrica é característica que impõe restrições ambientais ao manejo de resíduos sólidos, por limitar empreendimentos, tanto do ponto de vista dos impactos por alteração da paisagem, como por seus reflexos quanto ao acesso e à circulação de veículos de transporte, principalmente os de maior porte, redundando frequentemente em custos mais elevados.

**Produção de resíduos:** a determinação da produção total de resíduos de cada município é de fundamental importância para o dimensionamento de unidades componentes do sistema, notadamente a disposição final. O dimensionamento do modelo tecnológico, apresentado neste trabalho, utilizou os valores de produção per capita total, variando de 0,5 a 1,2 Kg/hab.dia, em uma projeção populacional para 20 anos, e considerou que uma parcela estimada em 20% dos resíduos sólidos urbanos (composta por recicláveis secos, a exemplo de papéis, metais, vidros e plásticos) pode ser reciclada, reduzindo a quantidade de resíduos a serem encaminhados para disposição final e, conseqüentemente, prolongando a vida útil dos aterros sanitários.

Os critérios de aplicação fundamentam-se na relação entre os parâmetros de cada região, permitindo definir os arranjos territoriais, quais sejam:

- Critérios de aplicação relacionados à distância média entre sedes municipais: No estado do Ceará, cujas distâncias entre as sedes dos municípios são relativamente significativas e frequentemente variáveis, soluções compartilhadas entre localidades poderiam implicar a redução no número de arranjos territoriais e aumentar a utilização de estações de transbordo, onerando o serviço de coleta e transporte para a disposição final. Assim, a partir da análise de vários fatores, definiram-se, neste estudo, os seguintes critérios de aplicação: distância máxima de 30 km entre municípios integrantes do arranjo territorial como limite para o transporte direto viável às soluções compartilhadas de unidades de disposição final; adoção de estações de transbordo para distâncias entre 30 e 60 km; e, para distâncias maiores que 60 km, é possível a adoção de soluções individuais de disposição final, embora a Secretaria das Cidades/CE e o GT não estejam adotando essas soluções.

Particularmente nas regiões Litoral Norte, com distância média à sede de 85 km, e Sertão Centro-Sul, com 91 km, esse critério é bem representativo.

O cotejo de todos esses parâmetros e critérios possibilitou a divisão dos 184 municípios em 14 regiões.

As figuras 14 a 19 apresentam as condições de transporte e instalações de tratamento e/ou segregação de resíduos existentes, que são levados em conta no processo de Regionalização.



Figura 14 - Transporte de resíduos na Região Metropolitana de Fortaleza



Figura 15 - Veículos da coleta seletiva da cidade de Fortaleza



Figura 16 - Equipamentos de tratamento de resíduos hospitalares



Figura 17 - Aspectos do galpão de coleta seletiva em Jangurussu



Figura 18 - Aspecto do galpão de coleta em Jangurussu



Figura 19 - Aspecto de galpão de compradores de resíduos reciclados



## VI.2. Aspectos metodológicos para a regionalização

As atividades desenvolvidas para construir a proposta de regionalização envolveram estudos e levantamentos de dados secundários, realização de oito oficinas regionais e uma nona oficina estadual, reuniões técnicas com o Conpam e com o GT Estadual de Resíduos Sólidos, bem como análise do conjunto de informações pela equipe da consultoria.

Nas oficinas regionais ficou demonstrado o desejo dos participantes (representantes dos municípios e representantes do GT) de que a regionalização para gestão de resíduos sólidos respeitasse os arranjos já formalizados por meio dos consórcios para disposição final de resíduos sólidos fomentados pela Secretaria das Cidades. Esse quadro foi reforçado na nona oficina estadual.

Esta consultoria identificou que o estudo do Ipece (2006) – o qual propõe uma nova regionalização para o estado, baseada em critérios naturais e socioeconômicos, em número de 13 regiões –, era coerente com a proposta de regionalização para gestão de resíduos sólidos, na qual uma região do Ipece abrangeria mais de um consórcio, exceto no caso da região metropolitana de Fortaleza, onde há consórcios e contratos de gestão, e da região Sertão dos Inhamuns, que comporta apenas um consórcio.

Dessa forma, foi apresentada uma proposta com o cruzamento da nova regionalização do Ipece (2006) com os limites dos consórcios para disposição de resíduos sólidos. Essa proposta está em consonância com o GT. Ficou definido o ajuste dos limites das regiões, de forma a evitar a quebra de consórcios, ficando claro que cada região pode abranger mais de um consórcio para implementação da gestão (esse princípio foi apresentado insistentemente nas diferentes oficinas e reuniões). Os seguintes aspectos foram considerados:

- a) No ajuste dos limites das regiões foram consideradas algumas demandas expressas nas oficinas, como a região do Inhamuns e do Cariri que solicitaram que sua individualidade fosse respeitada, em vista dos trabalhos em desenvolvimento com arranjos institucionais e políticos já instalados. A região metropolitana foi dividida em duas devido a sua complexidade e ao tamanho da população abrangida, considerando o respeito às articulações institucionais já existentes, em especial aquelas para uso compartilhado de aterros sanitários em funcionamento;
- b) Levaram-se em consideração os consórcios já estabelecidos e com consistência para viabilizar a operacionalização dos serviços de resíduos sólidos;
- c) Para definição da região de Inhamuns, o aspecto observado foi a integração entre os municípios, pois, embora com 5 municípios (conforme seu consórcio), tem uma área de 10.864 km<sup>2</sup>, a quinta em extensão, mas com uma população estimada para 2032 de 141.333 hab. – a menos populosa. Cabe destacar que o estudo de regionalização do Ipece considera a região dos Inhamuns com a mesma configuração;
- d) As regiões com maiores quantidades de municípios são Sertão Centro-Sul (24) e Cariri (26), porém, cada uma envolve três consórcios já formalizados.

Em termos gerais, as regiões foram desenvolvidas a partir da análise de dados primários e secundários de três pilares: logística e transporte, socioeconômico, e gestão dos RSU. Para formar cada região, primeiramente foram usados os agrupamentos de municípios que têm distância referencial em torno de 60 km entre

as sedes municipais, ou distância ótima de 30 km em relação ao aterro proposto, para viabilizar o transporte entre as sedes municipais. Depois, os agrupamentos foram organizados em um conjunto maior, levando em consideração a cidade-polo que permitisse o equilíbrio socioeconômico do grupo, e o ganho de escala, com quantidade mínima referencial de 100.000 habitantes por região.

É importante destacar, nesses aspectos metodológicos, que o trabalho técnico se baseou na experiência já consagrada de outros estados do Nordeste, ou seja, a metodologia dos arranjos territoriais ótimos é estabelecida por indicadores de proximidade, acessibilidade e distância às sedes municipais e que a cidade-polo é aquela que tem o poder de centralidade, bem como pode ser referência para a administração do consórcio. Esses critérios são reconhecidos e incentivados pelo MMA.

### Estudo do Ipece

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da Nova Regionalização do Estado do Ceará, apresentada pelo Ipece (2006), pode ser dividida em duas etapas. Ambas as etapas são endossadas por conceitos provenientes do Modelo Gravitacional. A primeira etapa consiste na identificação dos municípios-polo, ou seja, aqueles que serão sede de cada região. Nessa etapa se define, também, o número de regiões em que o Estado será dividido. Na segunda etapa, definem-se as fronteiras de cada região. Esse processo é realizado por intermédio do Índice Gravitacional.

De acordo com o Ipece (2006) "o Polo deve ser um município expressivo, que exerça influência sobre os municípios vizinhos. Trata-se, portanto, de municípios mais desenvolvidos, com maior população, maiores níveis de renda e capazes de provocar externalidades positivas sobre outros municípios."

Resumidamente o estudo do Ipece (2006) descreve que a primeira cidade-polo definida foi a de Baturité, por motivos socioeconômicos, históricos, culturais e, principalmente, por suas características geográficas.

As demais cidades-polo foram definidas a partir da aplicação de metodologia específica, que considera o cálculo de massa, tendo por base o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), calculado pelo Ipece.

Assim, foram ordenadas as trinta maiores massas do Estado como candidatas a cidade-polo. A seleção dos Municípios-Polo (Municípios-Sede) obedeceu aos seguintes critérios:

- i. Critério de Massa: os Polos serão escolhidos seguindo a ordenação decrescente da Massa;
- ii. Critério da Não-Proximidade: os Polos devem se distanciar mutuamente em pelo menos 70 km.

Complementarmente, o presente estudo de regionalização considerou, além das cidades-polo definidas pelo Ipece, outras duas, quais sejam: a de Maracanaú, para a Região Metropolitana de Fortaleza B, onde há um aterro sanitário com uso compartilhado; e a cidade de Acaraú, na Região do Litoral Norte, devido às distâncias entre os municípios por malha viária existente – nesse caso admitiu-se uma região com duas cidades-polo.

A proposta apresentada por esta consultoria e acordada em reunião técnica do GT propõe apenas ajustes dos limites das regiões onde ficaram priorizados os

consórcios para gestão de resíduos sólidos e nela foram consideradas algumas demandas expressas nas oficinas. No caso da região do Inhamuns e do Cariri, conforme referido, foi solicitado que sua individualidade fosse respeitada em vista dos trabalhos já em desenvolvimento, com arranjos institucionais e políticos já instalados. Cabe destacar que na regionalização do Ipece a região dos Inhamuns apresenta a mesma configuração ora apresentada.

### Projeção da População

De acordo com a PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os Planos Estaduais devem ser elaborados (Art. 15 e 17) com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos e, por analogia, os planos municipais, intermunicipais e microrregionais. Mediante o exposto, a atualização da política de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos que ora é elaborada e que servirá de base aos planos regionais também tem como base um horizonte de 20 (vinte) anos.

A metodologia utilizada para projetar a população de cada município e, por consequência, de cada região, é a mesma usada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – AiBi de Madeira e Simões (1972 *apud* IBGE, 2011). A projeção dos municípios é dada a partir da projeção do país subdividido em partes menores.

Tendo-se os valores da área maior, calculado com dados de natalidade, mortalidade, imigração e emigração em um determinado espaço de tempo (tamanho da população medido nos censos de 2000 e 2010), pode-se calcular as projeções dos municípios.

As projeções utilizadas para a população do Brasil foram extraídas do documento “Projeção da População do Brasil para 1980 - 2050” (Revisão 2000 do IBGE). Escolheu-se a projeção da revisão de 2000 porque os resultados são mais próximos daqueles observados no Censo de 2010, se comparados aos dados apresentados nas revisões de 2004 e de 2008.<sup>4</sup>

### Cálculo das estimativas de resíduos

Para calcular as estimativas de resíduos apresentadas neste estudo foi usado como referência o modelo tecnológico do MMA (incluindo uma proposta ainda não publicada, mas disponibilizada pelo consultor do MMA Tarcísio de Paula Pinto). O cálculo é feito a partir da população urbana, aplicando-se as taxas médias de geração de resíduos apresentadas na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000 (publicada pelo IBGE em 2002).

Verificou-se que esses dados não foram atualizados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 (publicada pelo IBGE em 2010). Dessa forma, esta consultoria atualizou essas taxas com base nos estudos do MMA (2009), da pesquisa da Abrelpe, “Panorama da Situação de Resíduos Sólidos no Brasil” (2010), e das observações das características dos municípios cearenses. Os dados são apresentados na Tabela 1.

---

<sup>4</sup> O Ipece, consultado sobre a disponibilidade das projeções populacionais dos municípios cearenses a partir do Censo de 2010, informou que não dispõe dessas projeções uma vez que tem por fonte o IBGE, que não disponibilizou esses dados. O IBGE, por sua vez, informou que ainda não atualizou essas projeções, mas orientou o procedimento de cálculo, conforme apresentado no presente estudo de regionalização (vide IBGE, 2011).



As estimativas foram feitas para cada município, consolidadas para cada região e apresentadas graficamente neste estudo no item IX.1.3. *Estimativas de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 e 2032*, em que são dadas mais explicações sobre seu conteúdo, bem como no item X. *Caracterização das regiões e estimativa de intervenções*.

**Tabela 1 - Taxas Médias de Geração de Resíduos**

População	Taxas de geração de resíduos kg/hab.dia
< 20 mil	0,50
Entre 20 e 50 mil	0,65
Entre 50 e 100 mil	0,70
Entre 100 e 200 mil	0,75
Entre 200 e 500 mil	0,85
> 1.000 mil	1,20

Observe-se que, no Ceará, não há municípios que se enquadrem na faixa entre 500 mil e 1000 mil hab., mesmo considerando as projeções da população feitas para os próximos 20 anos.

### Cartografia

A elaboração dos mapas apresentados neste estudo envolveu pesquisa de informações cartográficas disponíveis para compatibilização e atualização de bases cartográficas. O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - Ipece forneceu temas vetoriais (*shapefiles*) do estado do Ceará, tais como: limites municipais, relevo, unidades de conservação, hidrografia, sedes municipais, macrorregiões de planejamento, estradas, georreferenciados na projeção geográfica datum SAD 69. Os dados populacionais foram atualizados para o censo de 2010.

Foram usados, também, temas vetoriais disponibilizados no sítio da internet do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, tais como: limites estaduais, litorâneos, localização de aeroportos, hidrografia, estradas, ferrovias, georreferenciados na projeção Geográfica datum SAD 69.

O programa usado para a construção dos mapas foi o ArcGis, da ESRI, para geoprocessamento de imagens e elaboração de mapas e cartas geográficas.

As fontes de dados secundários utilizadas foram Ipece, Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Ceará (DER), Secretaria das Cidades do Estado do Ceará (Cidades), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará (Arce), Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e os dados resultantes das oficinas, reuniões e análises da consultoria.

### **VI.3. Aplicação dos Parâmetros**

O desenvolvimento dos trabalhos considerou os resultados da reunião técnica realizada nos dias 19 e 20/12/2012, na qual se configurou a distribuição regional de municípios por 13 regiões. Durante a análise da aplicação dos parâmetros, esta consultoria identificou que a região do Litoral Norte, proposta pelo estudo do Ipece, estava sendo subdividida com a região do Sertão Norte e a região da Chapada da Ibiapaba, e propôs resguardar sua individualidade, passando cada uma das regiões citadas a abrigar dois consórcios. Este estudo passa a apresentar a proposta de **14 regiões** (Quadro 4, que inclui a distribuição de municípios, a população total e

urbana, Censo IBGE 2010), considerando as 13 regiões propostas pelo Ipece, com os ajustes para não dividir os consórcios formalizados para disposição final de resíduos, e a divisão da região metropolitana em duas (definida junto com o GT Estadual), devido à complexidade desta quanto à gestão de resíduos sólidos.

A análise técnica considerou aspectos como distribuição da população, ocorrência dos Índices de Desenvolvimento Municipal – IDM calculados pelo Ipece para o ano de referência de 2008, distribuição de rodovias, existência de unidades de conservação e relevo. Estes dois últimos têm aplicação mais restrita.

Cabe destacar que a população total e urbana é um critério fundamental na definição do tipo e da quantidade de equipamentos para cada região, já que essa análise é feita por faixas populacionais, adaptadas do Modelo Tecnológico do MMA, em reunião com o Grupo de Trabalho do Ceará (Tabela 2, apresentada no item IX.1.4 – *Crítérios usados para instalação de equipamentos*). Para conferir sustentabilidade a uma região, há recomendação do MMA de que as regiões tenham pelo menos 100 mil habitantes. A região que ficou com menor população, foi a do Sertão dos Crateús, que tem 132.381 habitantes (Censo IBGE, 2010).

As áreas de Unidades de Conservação foram consideradas no estudo de regionalização, a partir da constatação da existência dessas áreas no território de algumas regiões de estudo. Esse aspecto pode ser limitante na alocação dos equipamentos e das estruturas necessárias para a Gestão integrada de resíduos sólidos, que será dificultada, principalmente em relação a localização de aterro sanitário (ABNT, 1997). Nesse contexto, chama atenção a região do Cariri proposta, onde as Unidades de Conservação ocupam parte considerável do território, sendo limitante em alguns municípios, mas não impedindo a alocação dos equipamentos na região como um todo.

O relevo foi observado no estudo, primeiramente, na proposta do Ipece, em que se considerou o Maciço de Baturité, as Chapadas do Araripe (região do Cariri), da Ibiapaba e do Apodi (região do Médio Jaguaribe que também possui uma identidade geográfica levando-se em conta o vale do rio Jaguaribe), e as regiões costeiras.

**Quadro 4 – Regionalização de GIRS consolidada, municípios abrangidos e população total e urbana (IBGE 2010)**

<b>Região</b>	<b>Municípios abrangidos</b>	<b>População Total (Censo IBGE 2010)</b>	<b>População Urbana (Censo IBGE 2010)</b>
Metropolitana de Fortaleza A	(5) Aquiraz, Caucaia, Fortaleza, Eusébio e São Gonçalo do Amarante.	2.940.177	2.884.058
Metropolitana de Fortaleza B	(9) Maranguape, Maracanaú, Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Ocara, Pacajus e Pacatuba.	614.772	531.224
Litoral Leste	(8) Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Icapuí, Itaíçaba, Jaguaruana e Pindoretama.	276.056	171.892
Litoral Oeste	(16) Amontada, Apuiarés, General Sampaio, Iruçuba, Itapagé, Itapipoca, Miraima, Paracuru, Paraipaba, Pentecoste, São Luís do Curú, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim e Uruburetama.	489.547	267.022

<b>Região</b>	<b>Municípios abrangidos</b>	<b>População Total</b> (Censo IBGE 2010)	<b>População Urbana</b> (Censo IBGE 2010)
Litoral Norte	(13) Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópolis, Morrinhos e Uruoca.	373.775	202.514
Chapada da Ibiapaba	(8) Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.	295.210	148.694
Sertão Norte	(20) Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groáiras, Hidrolândia, Ipu, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.	520.084	361.513
Sertão dos Crateús	(12) Ararendá, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Tamboril, Catunda e Santa Quitéria.	323.371	188.008
Sertão dos Inhamuns	(5) Aiuaíba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis e Tauá.	130.799	60.500
Sertão Centro-Sul	(24) Acopiara, Baixo, Boa Viagem, Cariús, Catarina, Cedro, Deputado Irapuan Pinheiro, Granjeiro, Icó, Iguatu, Ipaumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Milhã, Mombaça, Orós, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixelô, Senador Pompeu, Solonópolis, Tarrafas, Umari e Várzea Alegre.	662.649	370.278
Cariri	(26) Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Salitre, Saboeiro e Santana do Cariri.	894.707	630.563
Médio Jaguaribe	(15) Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Pereiro, Potiretama, Quixerê, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.	375.019	219.659
Sertão Central	(11) Banabuiú, Canindé, Caridade, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Paramoti, Quixadá e Quixeramobim.	349.699	206.020
Maciço do Baturité	(12) Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção.	206.516	104.612
<b>Total</b>	<b>Ceará</b>	<b>8.452.381</b>	<b>6.346.557</b>

## VII. Modelo Para Regionalização

### VII.1. Desafios para a Gestão de Resíduos no Estado do Ceará

Para o manejo adequado dos resíduos sólidos, consoante as diretrizes e prazos que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tomando por base os estudos de diagnóstico da situação atual dos municípios do estado do Ceará, foram elencados abaixo alguns dos desafios que nortearam as propostas de regionalização:

- ☐ Coleta e seleção de materiais recicláveis em **pequena escala**;
- ☐ **Acesso a mercados**, situados nas regiões sudeste e sul do Brasil, locais de concentração de grandes consumidores de embalagens e de matéria-prima reciclável;
- ☐ Onerosa **logística de transporte**;
- ☐ **Incipiente infraestrutura para beneficiamento** dos recicláveis, de modo a agregar-lhes mais valor de comercialização;
- ☐ **Informalidade da catção** nas ruas e lixões, na grande maioria dos municípios;
- ☐ **Carga tributária** que onera as matérias-primas com bitributação;
- ☐ **Vias de acesso** e condições de tráfego.

### VII.2. Proposições de Regionalização

Para contextualizar as propostas de regionalização, com base nos desafios identificados no diagnóstico realizado pela consultoria, alguns dos principais pontos são expostos a seguir:

1) Observa-se que o estado apresenta densidades demográficas discrepantes para análise desse universo. Fortaleza, a Capital, apresenta densidade demográfica de 7.786,52 hab/km<sup>2</sup>, enquanto que Parambu, por exemplo, apresenta densidade de 13,54 hab/km<sup>2</sup>.

2) No universo dos municípios cearenses, 69 apresentam população rural maior que a população urbana, ou seja, 37% dos municípios. Essa situação, bastante discutida nas oficinas regionais, aponta, segundo propostas de participantes, para a necessidade de elaborar planos e projetos que contemplem a gestão de resíduos na área urbana e rural.

Isso significa que o estudo de regionalização para o estado deve considerar, para a gestão integrada de resíduos sólidos na maioria dos municípios, uma situação de baixa densidade demográfica, uma urbanização ainda incipiente, pouca modernização administrativa e tecnológica e a geração de resíduos nas áreas urbanas e rurais.

Além disso, resgatando as propostas elaboradas nas oito oficinas regionais para discussão da forma de regionalização para a gestão integrada dos resíduos sólidos, é necessário investir na articulação política entre os municípios e os diferentes níveis de governo, bem como em um processo de educação ambiental envolvendo gestores públicos e toda a sociedade.

As propostas resultantes das oficinas e a realidade nos municípios permitem criar condições de articulação das diferentes políticas públicas para viabilizar investimentos consorciados, na perspectiva de superar as deficiências de gestão de resíduos sólidos e a precariedade de infraestrutura em cada município, para essa finalidade.

Os estudos, os trabalhos de grupos nas oficinas regionais e as discussões na reunião técnica, realizada em 19 de dezembro de 2011 com o grupo de trabalho estadual e com representantes dos municípios, permitiram formular no momento **três** propostas para regionalização da gestão integrada dos resíduos sólidos no estado do Ceará.

### VII.2.1. Primeira Proposta

A **primeira proposta** refere-se às regiões de gestão consorciada propostas para o uso compartilhado dos aterros previstos inicialmente pelo estudo da Prointec (SEINFRA, 2006), posteriormente ajustado pela Secretaria das Cidades ao desenvolver as articulações para formalização de consórcios de disposição final. Nesses estudos foram propostas 30 regiões. Cabe destacar que, na proposta da Prointec/Seinfra, verifica-se que vários agrupamentos consideram a divisão de um município com localidades em consórcios diferentes; dessa forma, o município participaria de mais de um consórcio com a mesma finalidade. Nesse sentido, a proposta da S. Cidades é mais enxuta, pois considera cada município participando de apenas um consórcio. O Mapa 1 apresenta a distribuição dos consórcios citados.

No decorrer das oficinas regionais, as discussões apontaram a situação em que a instalação do aterro criava condições somente para o compartilhamento da disposição final, sendo sugerido que outros aspectos para esse compartilhamento e para a gestão integrada deviam ser considerados.

Dentre esses aspectos destacaram-se a necessidade de outros equipamentos para tratamento dos resíduos, as características físicas e culturais dos municípios consorciados, a articulação já existente entre alguns dos municípios, e as regiões já consolidadas como agrupamentos territoriais, como a Região Metropolitana de Fortaleza, a Região Metropolitana do Cariri e a Região de Inhamuns.

### VII.2.2. Segunda Proposta

A partir da análise dessas sugestões, foi elaborada a **segunda proposta**, com base nos estudos das diferentes formas de regionalização para a gestão administrativa dos demais setores do Governo Estadual feita pelo Ipece (2006), quais sejam: Procuradoria Geral da Justiça, Secretaria de Desenvolvimento Regional e Local (SDRL) Escritórios Regionais, Instituto Agropolos, Secretaria de Agricultura - Seagri<sup>5</sup>, Distritos Operacionais de Infraestrutura, Secretaria de Planejamento e Gestão, Secretaria da Saúde, Secretaria da Educação.

Estudos realizados pelo Ipece, em 2006, analisaram as diferentes propostas de regionalização, identificando dentre os diferentes aspectos considerados uma proposta de nova regionalização para as políticas do Governo do Estado do Ceará, com 13 (treze) regiões, todas elas sediadas por uma cidade com características de polo regional, com distância entre as demais cidades-polo de até 70 km – Mapa 2.

---

<sup>5</sup> Atual Secretaria de Desenvolvimento Agrário - SDA

Treze regiões tornaram-se, então, a segunda hipótese de regionalização para a gestão integrada de resíduos sólidos no estado do Ceará.

Porém, considerou-se que a proposta do Ipece não satisfaz plenamente à gestão de resíduos sólidos considerando as ações já em curso.

### VII.2.3. Terceira Proposta

A partir desses estudos surgiu a **terceira proposta**. O grupo técnico analisou a proposta 1 (limites dos consórcios) superposta à proposta 2 de 13 regiões, conforme estudo do Ipece – Mapa 3.

A superposição de mapas levou o grupo técnico a analisar a proposta dos representantes da Arce e da Secretaria das Cidades de adequar as 13 regiões, de modo a não romper com as divisões municipais já consorciadas no estudo para compartilhamento da solução para a disposição final de resíduos.

Estabeleceu-se ainda que todas as propostas de regionalização tenham como base uma cidade suporte para as funções de gestão – cidades-polo. Buscou-se manter na regionalização de resíduos sólidos as propostas de cidades-polo do Ipece, havendo coincidências com várias sedes de consórcios.

Se fosse seguida por completo a regionalização do Ipece, a Região Metropolitana de Fortaleza ficaria com uma população de 3.554.949 habitantes. Este estudo de regionalização, apoiado em reunião com o GT, propõe que essa região seja dividida em duas para que sua gestão seja facilitada. Dessa forma, as regiões que surgiram daí são a Região Metropolitana de Fortaleza A, com Fortaleza de cidade-polo, conforme regionalização do Ipece, e a Região Metropolitana de Fortaleza B, em que a cidade escolhida para ser o polo regional foi Maracanaú, que é sede de aterro sanitário compartilhado e é o município com o segundo maior índice de massa, medido pelo Ipece. Porém, é uma exceção à regra de distância de 70 km entre os polos.

A cidade de São Gonçalo do Amarante, de acordo com a proposta deste estudo e com a regionalização do Ipece, compõe a Região Metropolitana de Fortaleza A. Entretanto, na proposta inicial da Secretaria das Cidades, tal município faria parte do consórcio de Paracuru, mas, por decisão política, não quis integrar nenhum consórcio. Mesmo assim, poderia ter sido alocado na Região Litoral Oeste, respeitando a primeira proposta. Na reunião técnica com o GT, ocorrida em 19 e 20/12/2011, foi decidido que São Gonçalo do Amarante iria compor a Região Metropolitana de Fortaleza A.

Para a região Litoral Norte foi proposta a adoção de duas cidades-polo devido à configuração de sua malha viária. Do contrário, alguns municípios ficariam a uma distância maior que 100 km do polo regional. Assim, as cidades-polo dessa região são Camocim e Acaraú, ambas sedes de consórcios.

Na Região da Chapada da Ibiapaba, a cidade-polo proposta é Tianguá, conforme a regionalização do Ipece, diferindo da sede do consórcio do qual faz parte, que é Viçosa do Ceará.

Para facilitar a visualização, é apresentada no Quadro 5 uma comparação entre as sedes de consórcios propostos pela S. Cidades, as cidades-polo propostas pelo Ipece e as cidades-polo propostas neste estudo. Observe-se que a gestão integrada de resíduos sólidos (GIRS) abrange diferentes serviços e equipamentos, demandando um perfil de ponto focal mais coerente com a proposta do Ipece. O



aterro sanitário não necessariamente precisa ser localizado na cidade-polo, até porque os municípios com maior desenvolvimento, geralmente, são mais urbanizados e com menos áreas disponíveis para a instalação desse tipo de unidade, normalmente extensas.

**Quadro 5 – Comparativo entre as sedes de consórcios de disposição final de resíduos sólidos, as cidades-polo propostas pelo Ipece e pela regionalização da GIRS**

<b>Sedes de aterros sanitários – Consórcios da S. Cidades</b>	<b>Cidades-polo – Regionalização do Ipece</b>	<b>Cidades-polo – Regionalização da GIRS proposta</b>
• Baturité	• Baturité – Maciço de Baturité	• Baturité - Maciço de Baturité
• Caucaia (não há consórcio, mas contrato de gestão); • Aquiraz (não há consórcio, mas contrato de gestão); • Maracanaú (não há consórcio, mas contrato de gestão); • Pacajus; • Pacatuba.	• Fortaleza - Região Metropolitana de Fortaleza.	• Fortaleza - Região Metropolitana de Fortaleza A; • Maracanaú - Região Metropolitana de Fortaleza B.
• Aracati; • Cascavel.	• Aracati - Litoral Leste	• Aracati – Litoral Leste
• Itapagé; • Itapipoca; • Paracuru.	• Itapipoca - Litoral Oeste	• Itapipoca – Litoral Oeste.
• Acaraú; • Camocim.	• Camocim - Litoral Norte	• Camocim e Acaraú – Litoral Norte.
• São Benedito; • Viçosa do Ceará.	• Tianguá - Chapada da Ibiapaba	• Tianguá – Chapada da Ibiapaba.
• Ipu; • Sobral.	• Sobral - Sertão Norte	• Sobral – Sertão Norte.
• Canindé; • Quixadá.	• Quixadá - Sertão Central	• Quixadá – Sertão Central.
• Icó; • Iguatu; • Pedra Branca.	• Iguatu - Sertão Centro-Sul	• Iguatu – Sertão Centro-Sul.
• Crateús; • Nova Russas.	• Crateús – Sertão dos Crateús.	• Crateús – Sertão dos Crateús.
• Tauá.	• Tauá – Sertão dos Inhamuns.	• Tauá – Sertão dos Inhamuns.
• Jaguaribara; • Limoeiro do Norte.	• Limoeiro do Norte – Médio Jaguaribe.	• Limoeiro do Norte – Médio Jaguaribe.
• Assaré; • Crato; • Milagres.	• Juazeiro do Norte – Cariri.	• Juazeiro do Norte – Cariri.

A proposta de regionalização, confirmada pelo grupo de trabalho, foi consolidada pela análise técnica, chegando-se a um conjunto de 14 regiões (devido à divisão da região metropolitana de Fortaleza), o qual está em consonância com a implementação dos aterros sanitários e dos consórcios já existentes, com ampliação de sua missão, representada no Mapa 4.



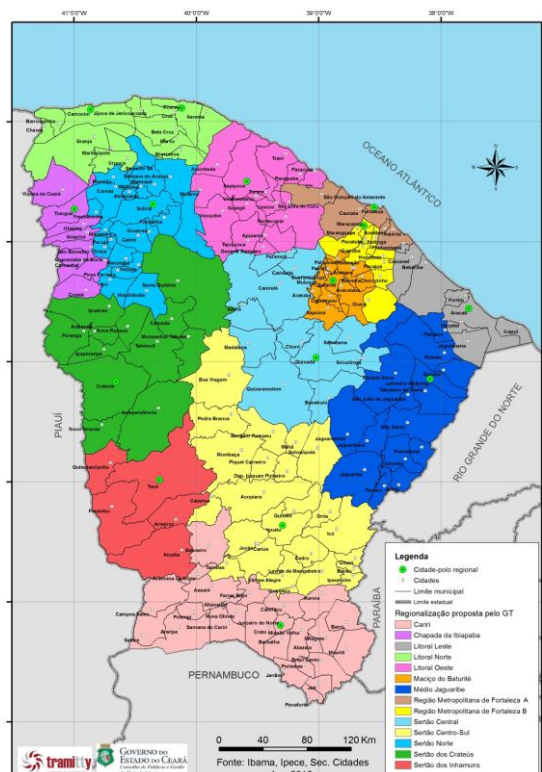
**Mapa 1 - Consórcios para compartilhamento de aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos**



**Mapa 2 - Regionalização proposta pelo Ipece**



**Mapa 3 - Regionalização proposta pelo Ipece e consórcios**



**Mapa 4 - Consolidação da proposta de regionalização**



## VIII. Cenários

### VIII.1. Aspectos Gerais

A regionalização visa alcançar os objetivos propostos:

- Favorecer os processos e hábitos que tendem a uma menor geração de resíduos;
- Potencializar a recuperação de resíduos para reciclagem;
- Dotar os municípios dos meios econômicos necessários ao sistema de gestão de resíduos sólidos, para que sejam autossuficientes;
- Promover a formação e educação ambiental a todos os níveis;
- Possibilitar o planejamento da gestão;
- Viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação do serviço.

Para favorecer o entendimento da proposta de regionalização e de seus benefícios, foi identificado o estado da arte do estado do Ceará, e projetado um conjunto de possibilidades que pretendem visualizar diferentes cenários. Esse procedimento metodológico se faz necessário para melhor compreensão dos resultados dos estudos e da proposta de regionalização.

Primeiramente, as soluções tecnológicas, base dos cenários de RSU, adotam um conjunto de intervenções de unidades, instalações e equipamentos visando ao manejo dos resíduos e subsidiam a definição dos arranjos territoriais; porém, o melhor cenário não pode se basear apenas em critérios técnicos, mas também deve refletir as aspirações das sociedades locais com a definição das melhores soluções integradas e consorciadas para o sistema municipal de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

As proposições apresentadas permitem a escolha do modelo que melhor se adequar às condicionantes locais e regionais e, ainda, como seu desenvolvimento poderá sofrer ajustes ou adaptações.

Assim, observa-se que cenários são importantes na definição da estrutura de planejamento, implementação e alterações previsíveis que influenciam diretamente a gestão dos resíduos.

Construir cenários de referência para a gestão integrada de resíduos sólidos, com prospecção para os próximos 20 anos no estado do Ceará, requer análise do processo de planejamento, na definição de soluções que compatibilizem crescimento econômico (criação de riquezas), qualidade de vida da população (bem-estar social) e a sustentabilidade ambiental (uso racional dos recursos naturais), segundo orientações do Ministério do Meio Ambiente (MMA)<sup>6</sup>.

Para atender ao desafio de ampliar a escala de atendimento dos serviços na área do saneamento e, especificamente, para a gestão de resíduos sólidos, é preciso aprofundar e valorizar cada vez mais a relação entre estado e sociedade, na perspectiva de alcançar a corresponsabilidade e a eficiência socioeconômica.

---

<sup>6</sup> MMA – Planos Estaduais de Resíduos Sólidos – Orientações Gerais. Brasília, junho de 2011.

As significativas diferenças entre as regiões, analisadas sob a perspectiva da dinâmica demográfica, influenciam os cenários para a gestão de resíduos sólidos no estado do Ceará. De um lado, uma grande concentração populacional na Região Metropolitana de Fortaleza, em que apenas a Capital absorve 28,97% da população total do estado (IBGE, 2010). De outro lado, há baixa densidade populacional em algumas regiões e presença significativa de população em áreas rurais.

A distribuição espacial do crescimento econômico no Ceará acontece de forma irregular e com impactos menos significativos em algumas regiões, resultando em desigualdades sociais e pobreza, principalmente no interior do estado. Isso gera forte processo de migração, com intensa urbanização e maior demanda por serviços e bens em algumas áreas urbanas, como Fortaleza, Maracanaú e Juazeiro do Norte.

Nas regiões mais pobres, os indicadores de desenvolvimento humano e sociais são comparativamente os mais baixos do País. Agregam-se a esses fatores as deficiências de infraestrutura energética, comunicações e transportes.

Na área da saúde pública, 86 municípios apresentam indicadores de risco alto a muito alto, segundo informes do Ministério da Saúde em 2010, os quais podem estar associados às precárias condições de saneamento, incluindo os serviços de coleta e tratamento de resíduos.

Os participantes das oficinas regionais sugeriram a descentralização da gestão e a expansão de investimentos governamentais e privados como indutores do processo de desenvolvimento necessário às mudanças socioeconômicas.

Com essa indução, poderá viabilizar-se, nas próximas décadas, que essas regiões atinjam patamares mais adequados ao desenvolvimento humano, com redução da pobreza e da desigualdade regional no Ceará.

Além disso, é necessário avaliar os impactos e contribuições da proposta da gestão de resíduos, a qual prevê justiça distributiva, construção participativa, descentralização das estruturas de gestão, adoção de consórcios e articulação municipal.

Novas relações entre o aparelho governamental, colaboração e apoio mútuo entre prefeituras e integração dos diferentes atores em cada território/região serão essenciais nos encaminhamentos das propostas.

### **Cenário 1: Pessimista**

A visualização de um cenário pessimista implica em considerar aumento da produção de resíduos proporcional ao aumento populacional, sem aproveitamento dos recicláveis ou compostáveis, ou interferência do governo na sociedade ou iniciativas privadas satisfatórias.

Nesse contexto, as políticas públicas na área de resíduos sólidos apresentam certa estagnação na adoção de seus instrumentos, não havendo avanços na elaboração dos planos de resíduos sólidos, seja estadual, regional ou municipal. O plano estadual conta com recursos aprovados no MMA, mas pode ter sua elaboração adiada por limitações orçamentárias na esfera federal ou não adimplência do governo estadual para o repasse financeiro. O desenvolvimento de planos regionais (intermunicipais), que podem substituir os municipais, demanda articulação política, bem como recursos financeiros, ambos não disponíveis em uma visão pessimista.

Outro instrumento que vinha avançando bem, mas numa visão pessimista encontra dificuldades, são os planos municipais de saneamento básico. Os 65 em andamento podem não ser concluídos ou aprovados e internalizados para implementação nas respectivas prefeituras. Os 18 projetos em análise na Funasa não serão aprovados ou não serão viáveis, seja por limitação orçamentária ou inadimplência das prefeituras. Assim, 179 municípios continuam sem planos, e terão restrições no acesso a recursos federais para investimentos na área de saneamento a partir de 2014, conforme estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico.

Não há desenvolvimento de estudos, cadastros, inventários, sistemas informatizados, como previsto na Lei nº 12.305/2010, para apoiar à gestão.

A revisão da política estadual pode não ser concluída por falta de amparo político e de consenso quanto aos ajustes necessários à sua atualização frente às demandas da legislação federal.

Como o cenário político não está favorável, não se consegue estabelecer 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 (art. 8 da Lei nº 12.305/2010).

Os acordos setoriais para promoção da logística reversa são insatisfatórios, ou postergados por falta de consenso e de viabilidade política e financeira.

A adoção de incentivos fiscais, financeiros e creditícios não se efetiva. De fato a adesão ao ICMS Ecológico do Ceará (Decreto nº 29.306/2008) é enfraquecida, pois os municípios não cumprem com os critérios e metas estabelecidos.

Outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de não atendimento do artigo 54 da Lei nº 12.305/2010, no que se refere ao prazo de quatro anos após sua publicação (ocorrida em 3/8/2010), para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Atualmente são observados 284 lixões no Ceará que requerem investimentos para sua desativação e recuperação ambiental. Além disso, para viabilizar essa desativação é necessário que os investimentos nos aterros sanitários se concretizem, bem como investimentos em outros equipamentos para manejo de resíduos, de forma a viabilizar, ainda que regionalmente, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. 9 da Lei nº 12.305/2010).

Nesse cenário de ausência de apoio político, é provável que os consórcios na área de resíduos sólidos não sejam viabilizados, o que reduzirá o acesso a recursos federais, pois o artigo 45 da PNRS estabelece que “os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.”

## **Cenário 2: Restrito**

No cenário 1, restrito, são considerados os índices atuais da média brasileira de aproveitamento de resíduos recicláveis, em torno de 5%, com acréscimo dos valores percentuais a cada 4 anos, de modo a se atingir 20% de reaproveitamento em 2032.

Essa proposta está aquém do reaproveitamento de resíduos recicláveis de 20%, estabelecido pela Política Nacional de Mudanças do Clima para o ano de 2015. Para

tanto será necessário incrementar o volume de reaproveitamento, estimulando a adesão da sociedade, e reduzir o índice de encaminhamento para os aterros sanitários.

Essa medida, além de evitar o desperdício dos recursos naturais, poderá incrementar a inclusão social por meio da geração de renda e trabalho no setor da gestão de resíduos.

O estado do Ceará, na questão do planejamento, atingirá em curto prazo o número total de municípios com Plano Municipal de Resíduos Sólidos (faltam só sete), além da Política Estadual de Resíduos Sólidos, já revisada e com a devida adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos. O estado já conta com recursos do orçamento geral da união para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e do Plano Regional do Vale do Poti.

Trata-se de situação privilegiada em relação aos demais estados brasileiros, em que muitos ainda não contemplam, nesse Cenário Restrito, tal condição técnica de planejamento.

Considera-se que, mesmo com a carência de recursos financeiros e de capacitação técnica nos quadros municipais, o Ceará apresenta um bom desempenho na condução dessa política pública na área de planejamento, sendo necessários investimentos na capacitação de recursos humanos, educação ambiental e em infraestrutura.

A gestão consorciada entre os municípios para a disposição final dos resíduos tem sido estimulado nos últimos cinco anos e poderá sofrer uma consolidação com ampliação da missão dos consórcios públicos, de forma a gerir os recursos na área de resíduos sólidos de maneira mais moderna e complexa.

Esse processo, no entanto, demanda recursos financeiros, capacitação técnica, articulação política e compatibilização de interesses regionais, de modo a consolidar proposições para a gestão integrada e consorciada dos resíduos sólidos.

Nesse cenário, acredita-se que os próximos quatro anos serão reservados para essas finalidades. Nos demais períodos, o legado da Copa de 2014, que tem Fortaleza como Cidade-Sede, poderá deixar referências para o aumento da consciência ambiental e uso adequado da infraestrutura disponibilizada para a gestão dos resíduos.

### **Cenário 3: Mudança**

As referências e os modelos disponibilizados poderão estabelecer as bases para a consolidação de um novo cenário.

O Cenário de Mudança parte do pressuposto de uma nova postura técnica dos diferentes níveis de governo e iniciativa privada, segundo propostas da PNRS, e, também, do estímulo gerado pelo legado da Copa, em relação a geração e disposição dos resíduos.

Pressupõe-se que as capitais-sede e as cidades de turismo que oferecerão suporte às atividades dos eventos da Copa de 2014 receberão investimentos significativos para a reversão do quadro atual e para a promoção da mudança de comportamento em relação à limpeza pública e à gestão de resíduos.

Além disso, as diretrizes da PNRS, dentre elas a logística reversa, estimulam a modernização do mercado de recicláveis, eliminando a precariedade e a informalidade no setor.

Essa modernização, bem como os planos, projetos e investimentos consolidados, deverá estimular uma crescente transformação e mudança de atitude nas regiões litorâneas do Ceará, que certamente influenciarão as demais sedes de municípios.

São previstas mudanças tanto nos aspectos culturais como na demanda por melhorias na gestão pública de resíduos, tendo em vista as diretrizes legais e as novas referências.

Nesse cenário, caso não falem recursos financeiros, poderá haver no Ceará um salto de qualidade, tendo em vista a base técnica em construção pelo conjunto dos órgãos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos, representados no Grupo de Trabalho.

Observa-se que o estado do Ceará tem papel significativo na busca da sustentabilidade econômica e ambiental, constituindo-se referência com relação à mudança da matriz energética, com investimentos na geração de energia eólica e produção de biocombustíveis.

O gerenciamento familiar e comunitário do saneamento rural, implementado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), por intermédio do Sistema de Saneamento Rural (Sisar), é um exemplo de descentralização do poder e instalação do controle social efetivo na política pública de saneamento, e pode ser estendido para a gestão de resíduos sólidos.

O modelo de desenvolvimento sustentável, com inclusão social e corresponsabilidade entre poder público e sociedade nas áreas da produção, consumo e gestão pública, certamente poderá viabilizar as mudanças requeridas no Cenário 2 para os próximos vinte anos.

Observa-se que vinte anos foi o período das últimas grandes transformações no Ceará, que poderão ser ampliadas com uma maior participação social.

Com base no exposto, o melhor cenário é o cenário de mudança, pois é aquele que atende aos pressupostos do Plano Nacional e às aspirações dos municípios demonstradas nas oficinas participativas.

## **IX. Dimensionamento de Serviços**

### **IX.1. Bases utilizadas**

As bases de informações usadas para o dimensionamento dos serviços compreenderam a avaliação das distâncias entre todas as sedes municipais e a sede da cidade-polo estabelecida em cada região, o desenvolvimento de estudos do crescimento populacional feito para os próximos 20 anos, o desenvolvimento de estimativas de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 a 2032, a avaliação dos critérios usados para instalação de equipamentos e consolidação desses critérios em uma tabela, por faixa populacional, adaptada pelas faixas populacionais observadas no Ceará. Todos esses dados são apresentados nos itens a seguir.

#### **IX.1.1. Distâncias entre municípios**

A informação das distâncias entre as cidades-polo e os demais municípios é importante para apoiar a definição das quantidades de equipamentos, em especial



das unidades de transbordo e unidades de disposição final. Lembrando que a cidade-polo, definida por ser considerada com maior capacidade de centralizar a gestão de resíduos sólidos, nem sempre coincide com a localização de aterros, até porque as cidades de maior porte, por vezes, não dispõem de áreas adequadas à instalação dessas unidades. Nos quadros apresentados, observa-se que, em alguns casos, tem-se mais de um aterro em função das grandes distâncias.

### IX.1.2. Estudos do Crescimento Populacional

Para dimensionar a demanda de serviços foram feitos estudos do crescimento populacional ano a ano, conforme orientações do IBGE, abrangendo o período de 2012 a 2032, conforme diretrizes do MMA.

A projeção da população dos municípios do estado do Ceará foi calculada a partir do método AiBi de Madeira e Simões, utilizado pelo IBGE em 2011. A projeção do país é feita a partir de dados de natalidade e fecundidade, de emigração e imigração em um determinado momento, como os censos. A partir da projeção do Brasil é feita a projeção dos municípios (vide fórmulas no item VI.2. *Aspectos metodológicos para a regionalização*). Os dados usados na base de cálculo foram extraídos do documento Projeção da População do Brasil para 1980 - 2050 (Revisão 2000 do IBGE).

### IX.1.3. Estimativa de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 e 2032

Com base na projeção da população para os anos de 2012 a 2032, e usando o modelo tecnológico do MMA (considerando as informações, não publicadas, disponibilizadas pelo consultor do MMA Tarcísio de Paula Pinto<sup>7</sup>), foram geradas as estimativas de toneladas/dia de RSD, RCD e RSS que subsidiam a identificação da demanda de equipamentos para gestão de resíduos, que estão caracterizados da seguinte forma:

- i) Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD considerado o total gerado a partir da aplicação de taxas médias de geração de resíduos por faixa populacional (apresentadas nos aspectos metodológicos), excluídos os resíduos públicos de limpeza urbana. São distribuídos em 31,3% de secos recicláveis, dos quais se pondera que apenas 25% serão secos recuperáveis de fato; e 56% de orgânicos em geral, que podem ser compostáveis. Parte desses resíduos orgânicos é composta por uma parcela estimada em 6% de orgânicos produzidos por grandes geradores (segundo comunicação do Tarcísio Pinto), ou seja, resultantes de feiras livres, sacolões, mercados de bairro (embora sejam estabelecimentos ou atividades comerciais, estão incluídos na coleta de RSD, como é comum ocorrer na prática em todo o país).
- ii) Resíduos de Construção e Demolição - RCD (coleta privada e pública), calculado em 70% do RSD para as três Regiões Metropolitanas (A, B e Cariri), em 60% do RSD para as três regiões litorâneas (Litoral Leste, Litoral Oeste e Litoral Norte) e em 40% do RSD gerado nas demais regiões (estimativa condizente com as características observadas nos municípios cearenses, a média nacional, informada por Tarcísio Pinto, é o dobro do RSD, PINTO/2004); do volume calculado de RCD estima-se que 20% de pequenos

---

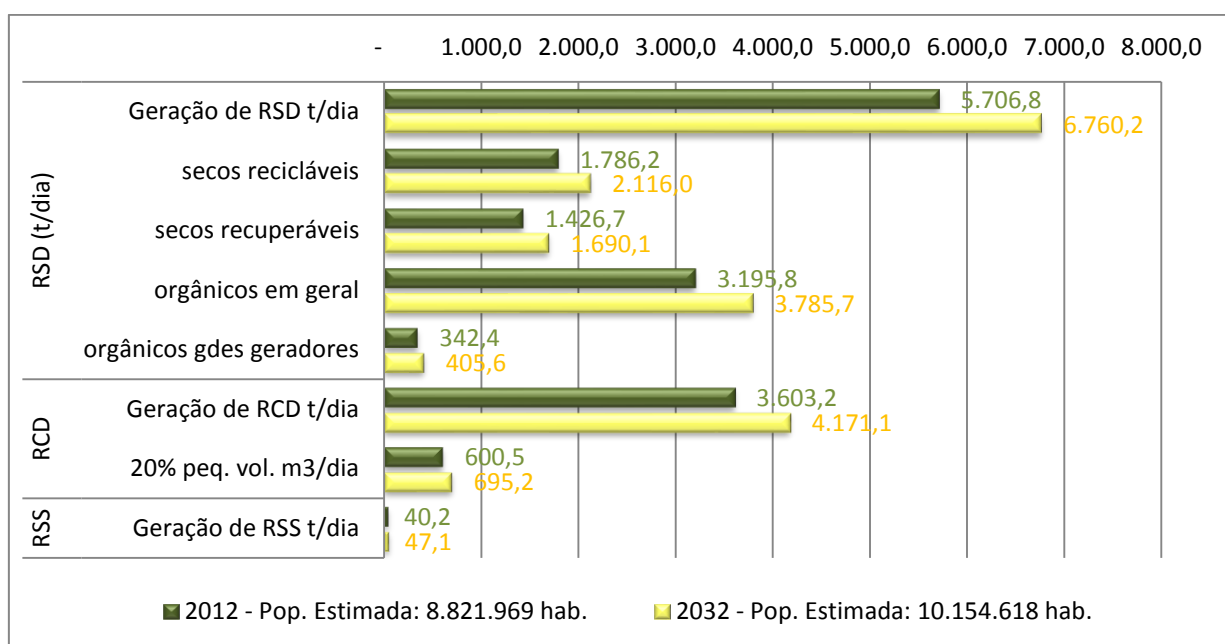
<sup>7</sup> Tarcísio de Paula Pinto é urbanista, mestre e doutor em Engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, consultor técnico do MMA e diretor técnico da I&T Informações e Técnicas, coordenador dos Planos de Gestão de RCD em São Paulo, Brasília e outros.

vol. m<sup>3</sup>/dia, em média, são depositados irregularmente nos espaços públicos (PINTO, 1995).

iii) Resíduos Sólidos de Saúde - RSS, calculados pela taxa média de geração informada no SNIS (2007) de 6,1 kg/1000 hab/dia.

As estimativas estão apresentadas nos quadros de caracterização de cada região (item X. *Caracterização das regiões e estimativa de intervenções*). O Gráfico 3, a seguir, apresenta as estimativas feitas para todo o estado do Ceará, de forma a visualizar a expectativa do aumento da produção de resíduos e, conseqüentemente, da demanda de equipamentos, de forma abrangente.

**Gráfico 3 - Estimativa de RSD, RCD e RSS para os anos de 2012 e 2032 para o estado do Ceará**



#### IX.1.4. Critérios usados para instalação de equipamentos

De acordo com as orientações do modelo tecnológico proposto pelo MMA (2011), dentre as unidades e infraestruturas para manejo e disposição final de resíduos devem ser previstos:

- LEV - Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis. Dispositivos de recebimento de recicláveis, como contêineres ou outros;
- PEV - Pontos de Entrega Voluntária para RCD e Resíduos Volumosos, para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (conforme NBR 15.112/2004);
- Galpão de triagem de recicláveis secos;
- Pátio de compostagem de orgânicos;
- ATT - Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCD, Volumosos e resíduos com logística reversa;
- Aterros Sanitários (NBR 8.419/1996);

- ASPP<sup>8</sup> - Aterro Sanitário de Pequeno Porte (NBR 15.849/2010);
- Aterros de RCD Classe A (NBR 15.113/2004).

Para apoiar o cálculo da previsão de cada unidade e infraestrutura por região, foi desenvolvida a Tabela 2, com as quantidades previstas por faixa populacional. Esses parâmetros foram aplicados por município e consolidados por região, com exceção dos parâmetros com indicação “a definir”, que foram estimados diretamente por região a partir de uma análise técnica baseada nas condições pesquisadas em cada região.

Assim, para o dimensionamento das unidades de transbordo, levou-se em conta a distância de transporte e a quantidade de resíduos transportados. No caso dos aterros sanitários, a base do dimensionamento foram os estudos da Prointec (SEINFRA, 2006) e os trabalhos em desenvolvimento pela Secretaria das Cidades, além do levantamento efetivado pela Consultoria, com base na geração de resíduos e logística de transporte.

**Tabela 2 - Critérios para instalação de equipamentos por faixa de população, adaptada do Modelo Tecnológico do MMA**

Critérios para instalação de equipamentos						
EQUIPAMENTO	Porte Populacional (hab)					
	≤ 20.000	25.000	50.000	75.000	100.000	200.000
LEV	A definir					
PEV	—	1	2	3	4	8
PEV Simplificado (PEV/ATT)	—	—	1	1	1	1
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	—	1	1	1	1	1
ATT	—	—	1	1	1	2
Unidade de Compostagem	1	1	1	1	1	1
Galpão de Triagem	1	1	1	1	1	2
Aterro de RCD	—	—	—	1	1	1
Unidade de Transbordo	A definir*					
ASPP						
Aterro Sanitário						

(\*) Depende das condições de acesso/logística de transporte, densidade populacional e geração de resíduos.

Obs.: Adaptação do modelo tecnológico à situação cearense, acordada na reunião técnica de 19 e 20/12/2012 – 50% dos municípios com população de até 20 mil hab. e 82% dos municípios com até 50 mil hab.

Apesar de constar no modelo do MMA, o presente estudo não dimensionou o ASPP para nenhuma das 14 regiões, conforme orientado pelo GT e nos trabalhos em desenvolvimento pela Secretaria das Cidades/CE.

<sup>8</sup> Os ASPP são sugeridos pelo modelo tecnológico do MMA. Para o estado do Ceará, essa modalidade não será utilizada, conforme orientado pela Secretaria das Cidades/CE.

## IX.2. Estimativa de equipamentos

Os critérios para a instalação de equipamentos por faixa de população, adaptada do Modelo Tecnológico do MMA, foram aplicados, inicialmente, por região, para cada município, gerando um conjunto de previsões para a região em análise.

O passo seguinte foi uma análise e revisão das estimativas de equipamentos. Essa medida foi especialmente importante no caso dos LEV, Unidades de Transbordo e Aterros Sanitários, os quais têm previsão quantitativa ainda a ser definida (“a definir”) na Tabela 2.

## X. Caracterização das regiões e estimativa de intervenções

Os arranjos territoriais de municípios constituindo as 14 regiões foram obtidos em função de parâmetros e critérios já explicitados, especialmente em função da população e da distância de transporte de resíduos. Os custos relacionados às regiões foram elaborados considerando sua localização e parte dos empreendimentos, tendo como principal parâmetro a população, e observando os critérios estabelecidos pelo MMA, por meio do relatório de “Sistematização dos Custos Operacionais, Administrativos e Financeiros em Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (ago/2011) e também do Estudo da Prointec (SEINFRA, 2006) para Anteprojetos de Aterros Sanitários.

É importante destacar os custos de aterro alocados no estudo que preveem a inclusão social dos catadores e a eliminação/remediação dos lixões.

A caracterização de cada região apresentada nos Quadros 6 a 20 e Mapas 5 a 18 é composta dos seguintes dados: identificação do município-sede, relação dos municípios integrados na região, área estimada da região (baseada na soma das áreas dos municípios, consultada no IBGE), a distância média dos municípios à sede da região, a população estimada para 2032, e a estimativa da geração de resíduos de RSD, RCD e RSS (t/dia) para 2032 (calculados conforme orientação do Modelo do MMA). A análise dos referidos dados auxiliaram na definição quanto à alocação das unidades mínimas de manejo, iniciativas feitas para viabilizar a gestão regional de resíduos sólidos, por sua vez associada à aplicação dos parâmetros para instalação de equipamentos por faixa de população, adaptada do Modelo Tecnológico do MMA, apresentada na Tabela 2 deste estudo.

Esses custos se referem à implantação dos equipamentos, sem levar em consideração a operacionalização dos serviços e os custos de aquisição de terrenos. Essa metodologia está de acordo com os estudos de custos realizados pelo MMA, dentro do Projeto de Gestão Ambiental Urbana, em que foram avaliados custos similares para os estados de Goiás, São Paulo e Roraima, nos anos de 2009 e 2010, inclusive atualizados pela tabela do Sinapi para o ano de 2012.

### X.1. Região: RMF-A

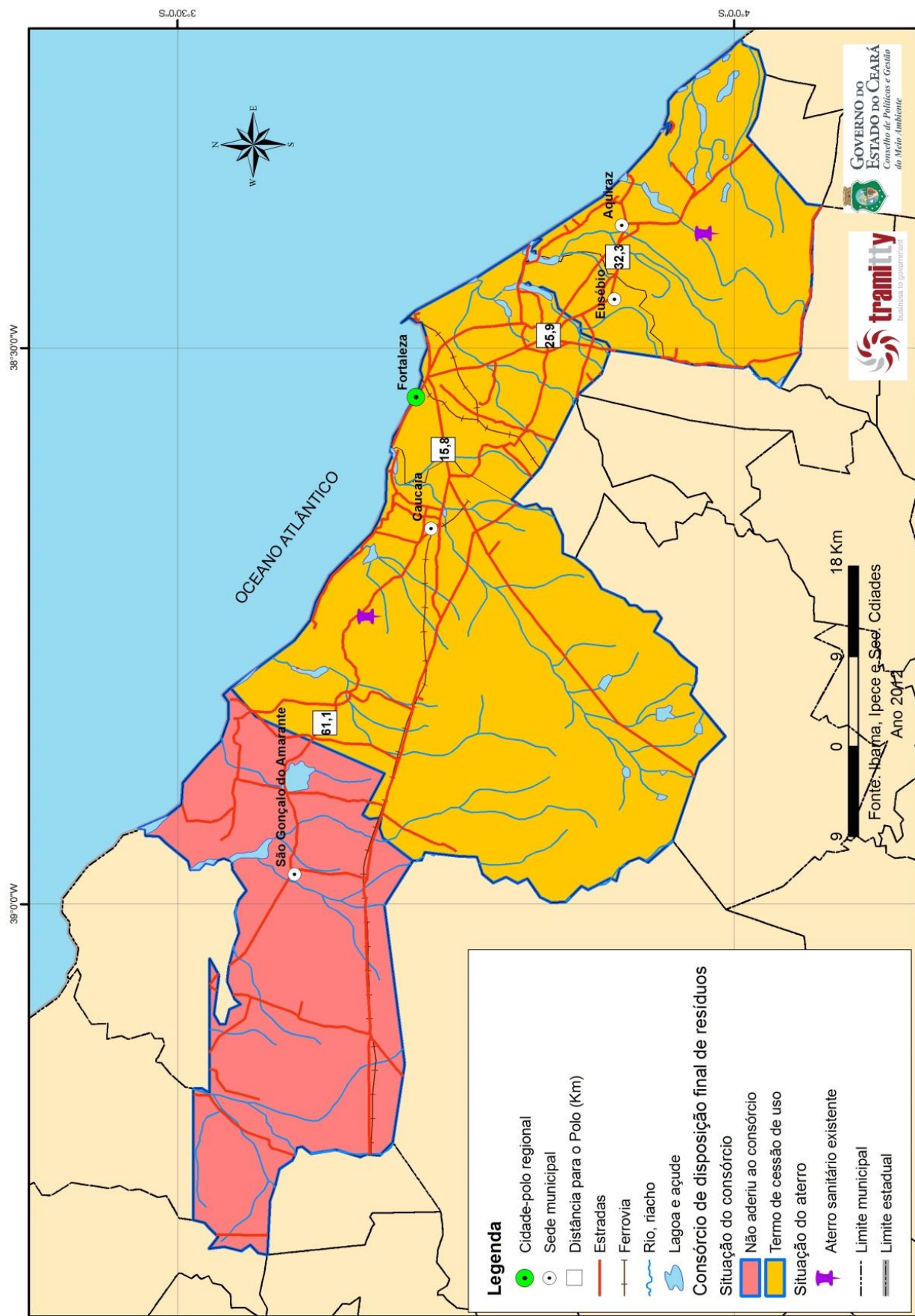
Essa região corresponde às maiores concentrações urbanas do estado, com população futura de 3.648.432 hab., compreendendo os municípios de Fortaleza e Caucaia e a geração de 4.047,3 t/d de resíduos domiciliares, com distância média de transporte de 34 km.

O custo estimado foi de R\$ 52.605.792,83 e se destina à requalificação dos dois aterros metropolitanos de Caucaia e Aquiraz, bem como a implantação de grande número de equipamentos PEV para triagem e compostagem de resíduos, especialmente oriundos da construção civil. O grande desafio é a seleção de áreas ao redor de Fortaleza (cidade-polo) e instalação dos equipamentos com o objetivo de aumentar a vida útil dos aterros existentes.

#### Quadro 6 - Caracterização da Região 1 – RMF A e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	1 – RMF A
MUNICÍPIO-SEDE	<b>Fortaleza</b>
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (5)	Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Fortaleza, São Gonçalo do Amarante
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	2.939
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	33,78
POP. Total estimada 2032	3.648.432
Geração de RSD estimada t/dia	4.047,3
Geração de RCD estimada t/dia	2.833,1
Geração de RSS estimada t/dia	21,8
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	145
PEV	50
PEV Simplificado (PEV/ATT)	19
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	19
ATT	25
Unidade de Compostagem	19
Galpão de Triagem	20
Aterro de RCD	19
Unidade de Transbordo	4
ASPP	0
Aterro Sanitário (em operação)	2
Total de intervenções	318
Custo Estimado	R\$ 52.605.792,83
Observação	Custo não inclui aterro, só a implantação de usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos. O número de unidades de transbordo inclui a melhoria das unidades existentes em Jangurussu





Mapa 5 - Região Metropolitana de Fortaleza A

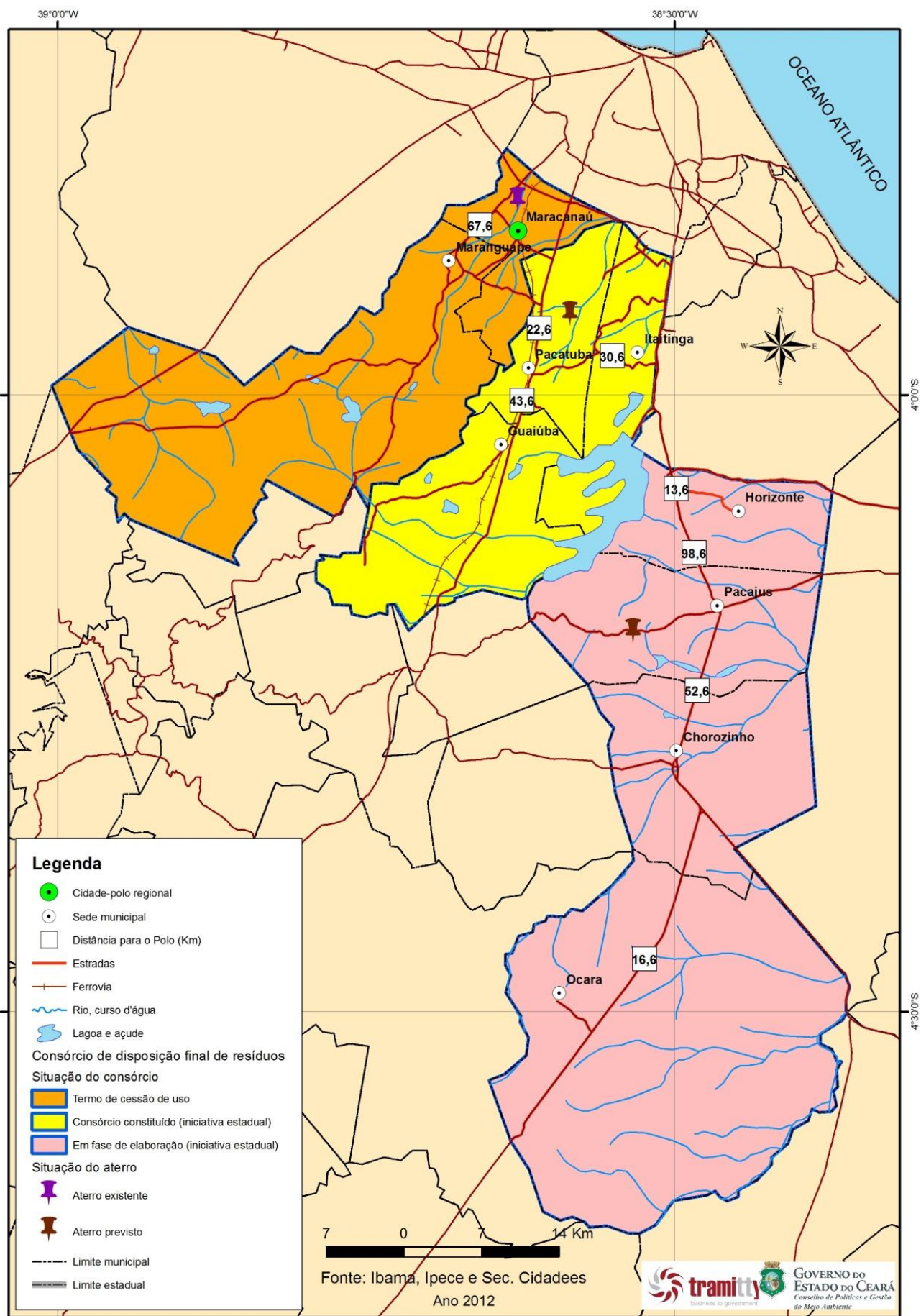
## X.2. Região: RMF-B

Essa região integra a região metropolitana, com população de 838.001 hab., tendo como cidade-polo Maracanaú e geração de resíduos domiciliares de 519,9 t/d. Uma vez que haverá quatro aterros na região, a distância média de transporte será de 20 km.

O custo estimado foi de R\$ 31.323.711,50 e se destina à construção de novos aterros, em complemento ao aterro existente em Maracanaú, que funciona desde agosto de 1997. É importante destacar como solução de melhoria, na gestão de RSU para a região, a instalação de 10 galpões de triagem, bem como os demais equipamentos previstos em face da expansão industrial para essa região.

### Quadro 7 - Caracterização da Região 2 – RMF B e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	2 – RMF B
MUNICÍPIO-SEDE	Maracanaú
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (9)	Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Ocara, Pacajus, Pacatuba
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	2.711
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	43,225
POP. Total estimada 2032	838.001
Geração de RSD estimada t/dia	519,9
Geração de RCD estimada t/dia	363,9
Geração de RSS estimada t/dia	4,4
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	36
PEV	34
PEV Simplificado (PEV/ATT)	8
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	8
ATT	10
Unidade de Compostagem	9
Galpão de Triagem	10
Aterro de RCD	5
Unidade de Transbordo	2
ASPP	0
Aterro Sanitário	4
Total de intervenções	126
Custo Estimado	R\$ 31.323.711,50
Observação	Custo inclui dois novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos.



Mapa 6 - Região Metropolitana de Fortaleza B

### X.3. Região: Litoral Leste

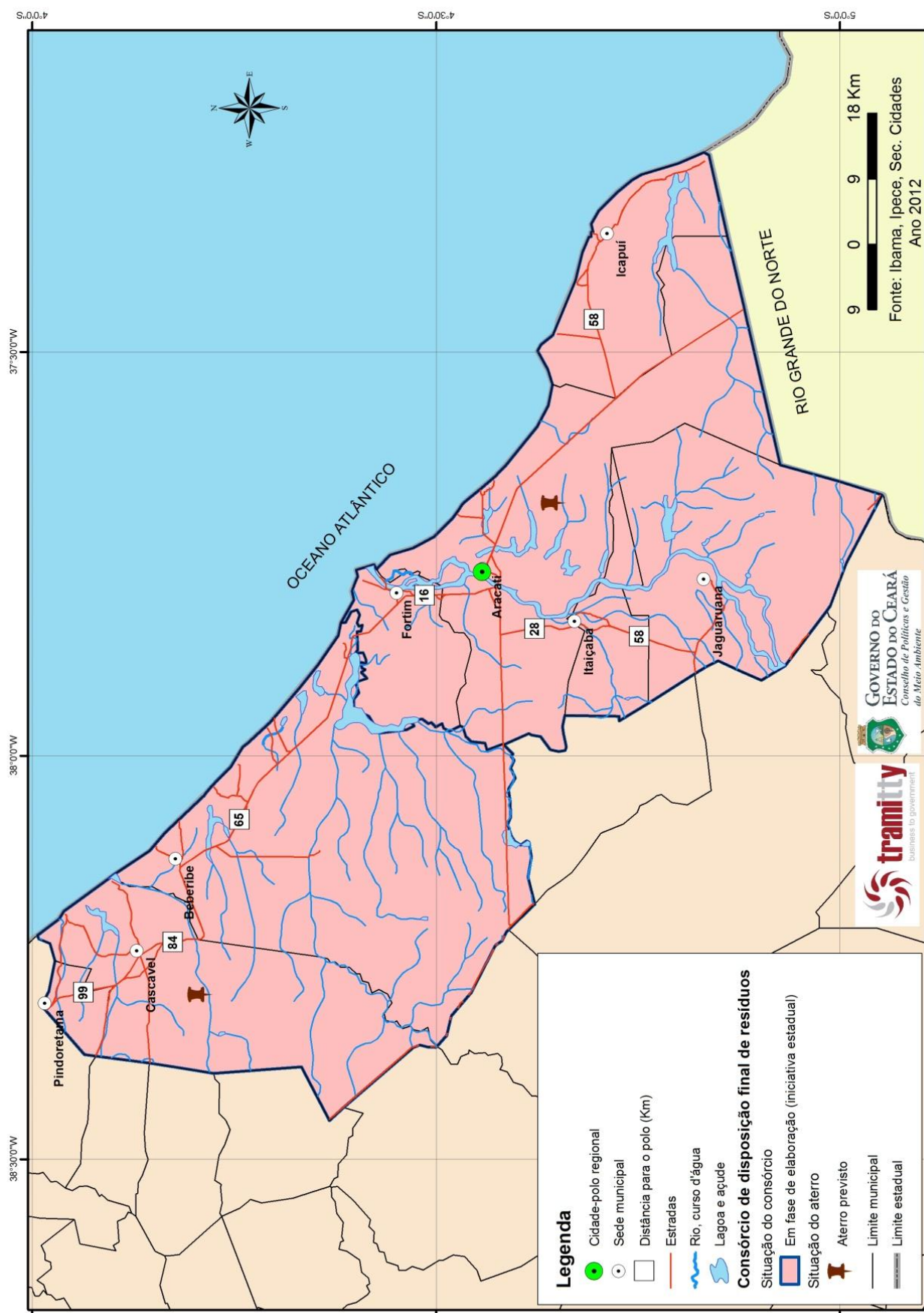
A região integra um arranjo com número de 8 municípios, tendo como cidade-polo Aracati, contemplando 336.310 hab. e geração de 136,3 t/d de resíduos domiciliares, com distância média de transporte de 30 km.

Para essa região, o custo estimado foi de R\$ 19.470.168,30 e leva em conta a implantação de 7 unidades de transferência ou transbordo, em função da distância de transporte, bem como a construção de 2 aterros sanitários, além dos outros equipamentos previstos.

**Quadro 8 - Caracterização da Região 3 – Litoral Leste e estimativa de intervenções propostas**

<b>REGIÃO</b>	<b>3 - Litoral Leste</b>
<b>MUNICÍPIO-SEDE</b>	<b>Aracati</b>
<b>MUNICÍPIOS INTEGRADOS (8)</b>	Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Pindoretama
<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	5.544
<b>DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)</b>	58,29
<b>POP. Total estimada 2032</b>	336.310
<b>Geração de RSD estimada t/dia</b>	136,3
<b>Geração de RCD estimada t/dia</b>	81,8
<b>Geração de RSS estimada t/dia</b>	1,3
<b>INTERVENÇÕES</b>	<b>QUANT.</b>
LEV	17
PEV	15
PEV Simplificado (PEV/ATT)	4
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	6
ATT	4
Unidade de Compostagem	8
Galpão de Triagem	8
Aterro de RCD	3
Unidade de Transbordo	7
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
<b>Total de intervenções</b>	<b>74</b>
<b>Custo Estimado</b>	<b>R\$ 19.470.168,30</b>
<b>Observação</b>	Custo inclui dois novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos.





Mapa 7 - Litoral Leste



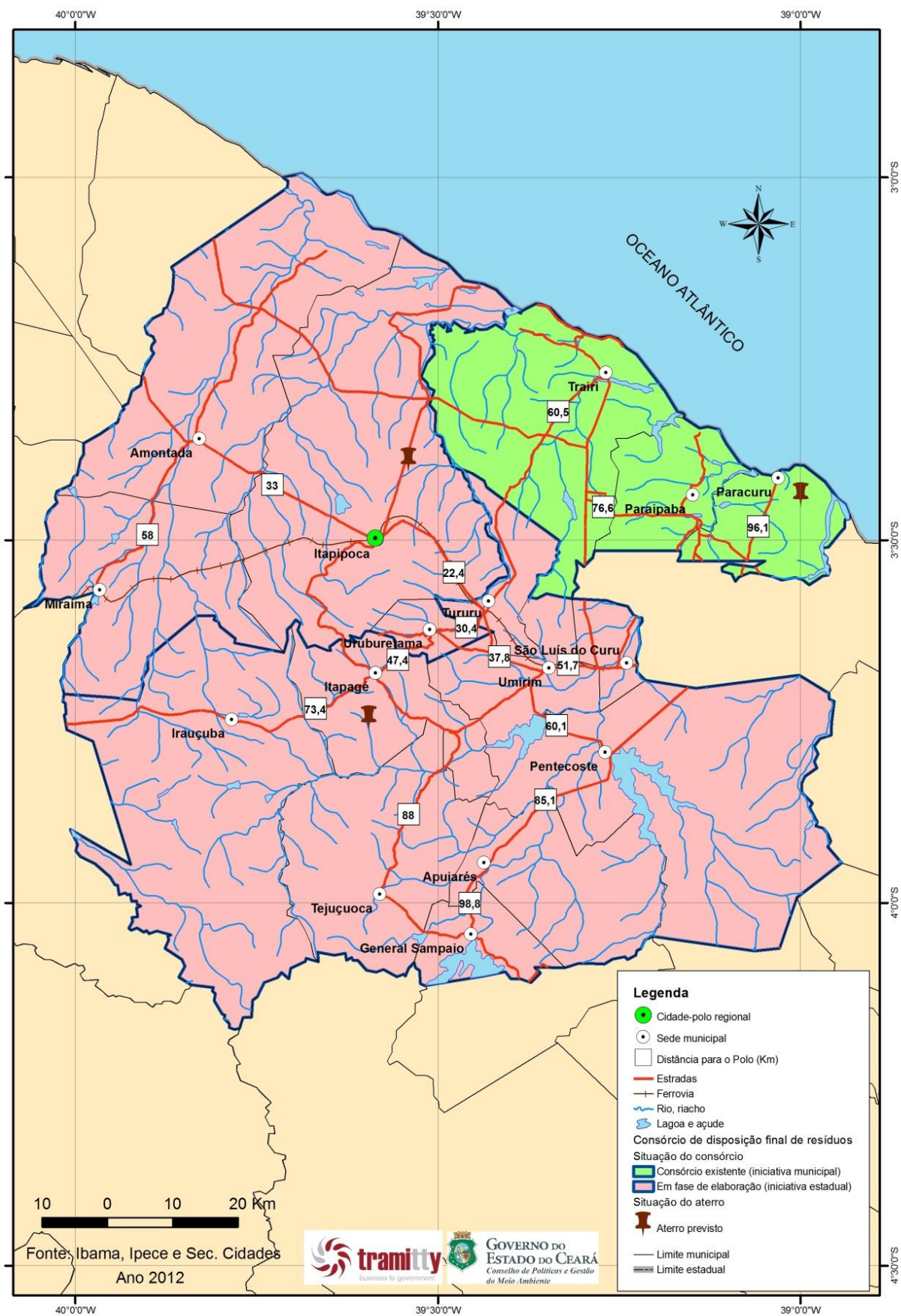
#### X.4. Região: Litoral Oeste

O arranjo de 16 municípios tem como cidade-polo Itapipoca, contemplando 623.841 hab., cuja produção de resíduos domiciliares é de 204,5 t/d e distância média de transporte de 24 km.

O custo estimado foi de R\$ 26.236.817,78 e contempla a implantação de 3 novos aterros, além de 16 unidades de compostagem e outros equipamentos previstos.

#### Quadro 9 - Caracterização da Região 4 – Litoral Oeste e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	4 - Litoral Oeste
MUNICÍPIO-SEDE	Itapipoca
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (16)	Amontada, Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Itapagé, Itapipoca, Miraíma, Paracuru, Paraipaba, Pentecoste, São Luís do Curú, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim, Uruburetama
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	10.535
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	61,29
POP. Total estimada 2032	611.967
Geração de RSD estimada t/dia	204,5
Geração de RCD estimada t/dia	122,7
Geração de RSS estimada t/dia	2,0
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	26
PEV	22
PEV Simplificado (PEV/ATT)	7
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	11
ATT	7
Unidade de Compostagem	16
Galpão de Triagem	16
Aterro de RCD	3
Unidade de Transbordo	7
ASPP	0
Aterro Sanitário	3
Total de intervenções	118
Custo Estimado	R\$ 26.236.817,78
Observação	Custo inclui três novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos.



Mapa 8 - Litoral Oeste

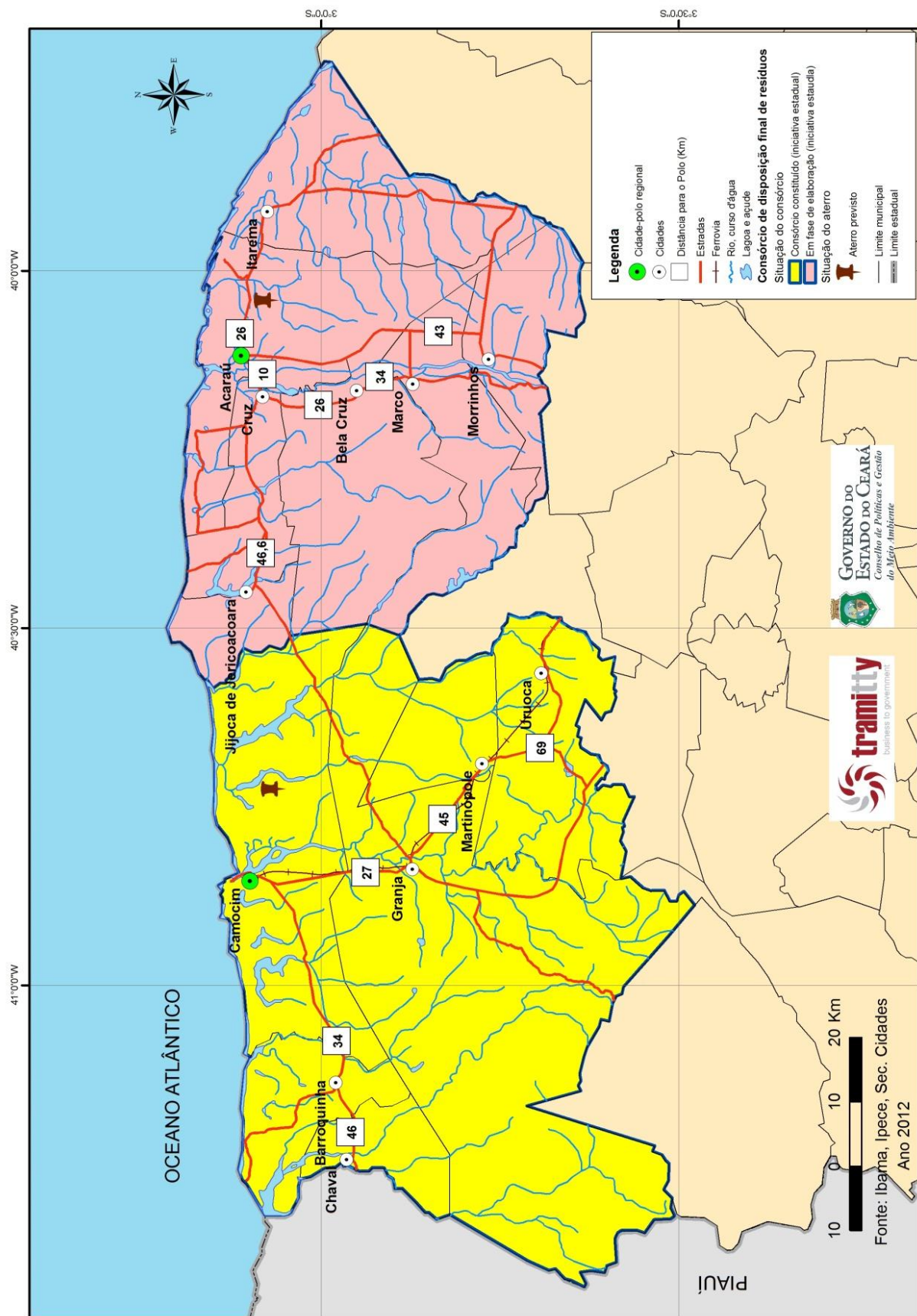
### X.5. Região: Litoral Norte

Essa região compreende 13 municípios, contemplando população de 450.208 hab. e geração de 143,70 t/d de resíduos domiciliares. Devido à malha viária existente e considerando as distâncias da sede de cada município para a cidade-polo, foram adotadas as duas sedes dos consórcios como cidades polo: Camocim, com distância média de 44,2 km, e Acaraú, com distância média de 30,9 km.

Em função da grande distância de transporte foram previstos 2 aterros e 4 unidades de transbordo, resultando no custo de R\$ 18.466.767,51. Para diminuir a necessidade de transporte de resíduos para disposição em aterros sanitários, fez-se previsão de 13 galpões de triagem.

#### Quadro 10 - Caracterização da Região 5 – Litoral Norte e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	5 - Litoral Norte
MUNICÍPIO-SEDE	Camocim e Acaraú
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (13)	Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópolis, Morrinhos, Uruoca
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	9.371
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	Camocim = 44,20 e Acaraú = 30,9
POP. Total estimada 2032	450.208
Geração de RSD estimada t/dia	143,7
Geração de RCD estimada t/dia	86,2
Geração de RSS estimada t/dia	1,5
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	23
PEV	19
PEV Simplificado (PEV/ATT)	7
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	9
ATT	7
Unidade de Compostagem	13
Galpão de Triagem	13
Aterro de RCD	3
Unidade de Transbordo	4
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
Total de intervenções	100
Custo Estimado	R\$ 18.466.767,51
Observação	Considerando a distribuição dos municípios e a malha viária de acesso, optou-se por manter as duas sedes dos consórcios como cidades-polo. Nessa região são previstos dois aterros e demais equipamentos



Mapa 9 - Sertão/Litoral Norte



### X.6. Região: Chapada da Ibiapaba

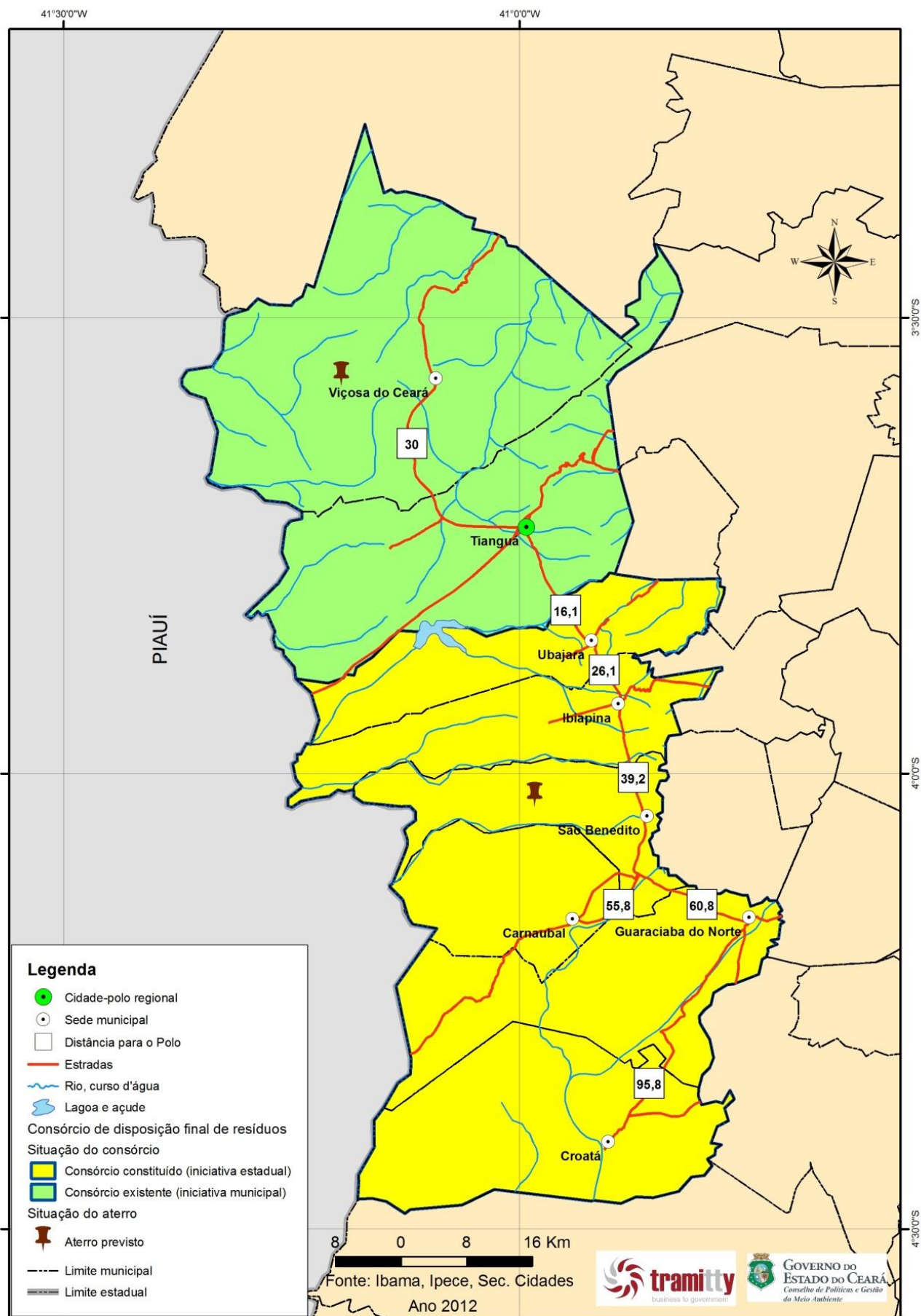
A região compreende 8 municípios, tendo como cidade-polo Tianguá, para um aglomerado populacional de 356.204 hab. e consequente geração 106,1 t/d de resíduos domiciliares.

Foram previstos para essa região 2 aterros sanitários, resultando em distância de transporte de 28 km, e demais equipamentos previstos, como as unidades de compostagem e triagem, para o custo estimado de R\$ 12.373.625,14.

#### Quadro 11 - Caracterização da Região 6 – Chapada da Ibiapaba e estimativa de intervenções propostas

<b>REGIÃO</b>	<b>6 - Chapada da Ibiapaba</b>
<b>MUNICÍPIO-SEDE</b>	<b>Tianguá</b>
<b>MUNICÍPIOS INTEGRADOS (8)</b>	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Tianguá, Ubajara, Viçosa do Ceará
<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	5.068
<b>DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)</b>	46,26
<b>POP. Total estimada 2032</b>	356.204
<b>Geração de RSD estimada t/dia</b>	106,1
<b>Geração de RCD estimada t/dia</b>	42,4
<b>Geração de RSS estimada t/dia</b>	1,1
<b>INTERVENÇÕES</b>	<b>QUANT.</b>
LEV	17
PEV	15
PEV Simplificado (PEV/ATT)	6
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	6
ATT	6
Unidade de Compostagem	8
Galpão de Triagem	8
Aterro de RCD	2
Unidade de Transbordo	2
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
<b>Total de intervenções</b>	<b>72</b>
<b>Custo Estimado</b>	<b>R\$ 12.373.625,14</b>
<b>Observação</b>	Nessa região estão previstos dois aterros e demais equipamentos





Mapa 10 - Chapada da Ibiapaba

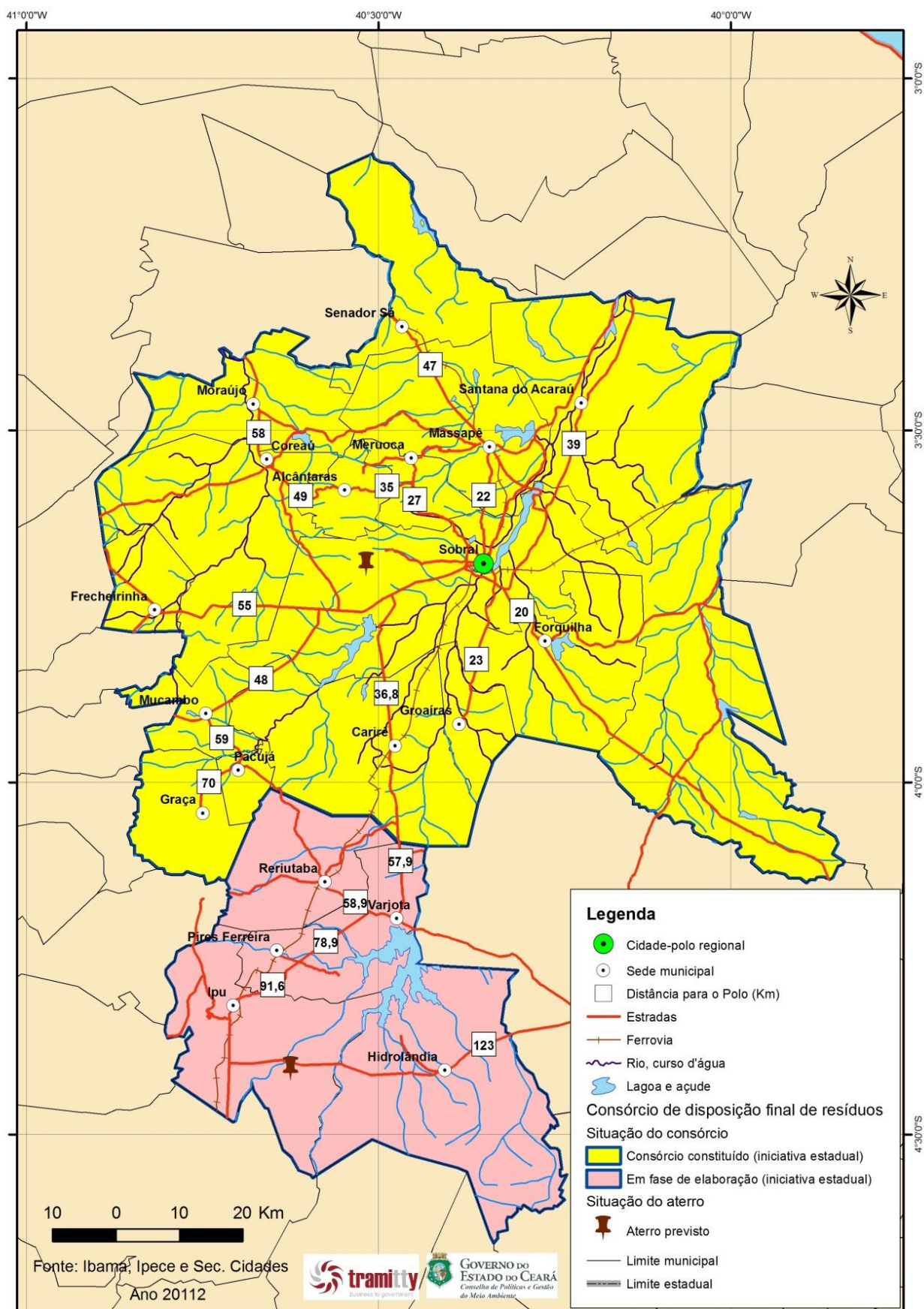
### X.7. Região: Sertão Norte

O arranjo territorial, constituído de 20 municípios, tem como cidade-polo Sobral, contemplando a população de 623.139 hab. e a geração de 306,7 t/d de resíduos domiciliares, apresentando distância média de transporte de 26 km.

Para essa região, o custo estimado foi de R\$ 38.657.216,60, destacando-se a implantação de 2 novos aterros, cujos custos preveem as remediações dos lixões e a instalação de 20 unidades de compostagem.

#### Quadro 12 - Caracterização da Região 7 – Sertão Norte e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	7 - Sertão Norte
MUNICÍPIO-SEDE	Sobral
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (20)	Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Ipu, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral, Varjota
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	10.085
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	52,58
POP. Total estimada 2032	623.139
Geração de RSD estimada t/dia	306,7
Geração de RCD estimada t/dia	122,7
Geração de RSS estimada t/dia	2,7
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	31
PEV	18
PEV Simplificado (PEV/ATT)	5
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	7
ATT	6
Unidade de Compostagem	20
Galpão de Triagem	21
Aterro de RCD	4
Unidade de Transbordo	10
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
Total de intervenções	124
Custo Estimado	R\$ 38.657.216,60
Observação	O custo estimado contempla maior quantidade de unidade de transferência e equipamentos



Mapa 11 - Sertão Norte

### X.8. Região: Sertão dos Crateús

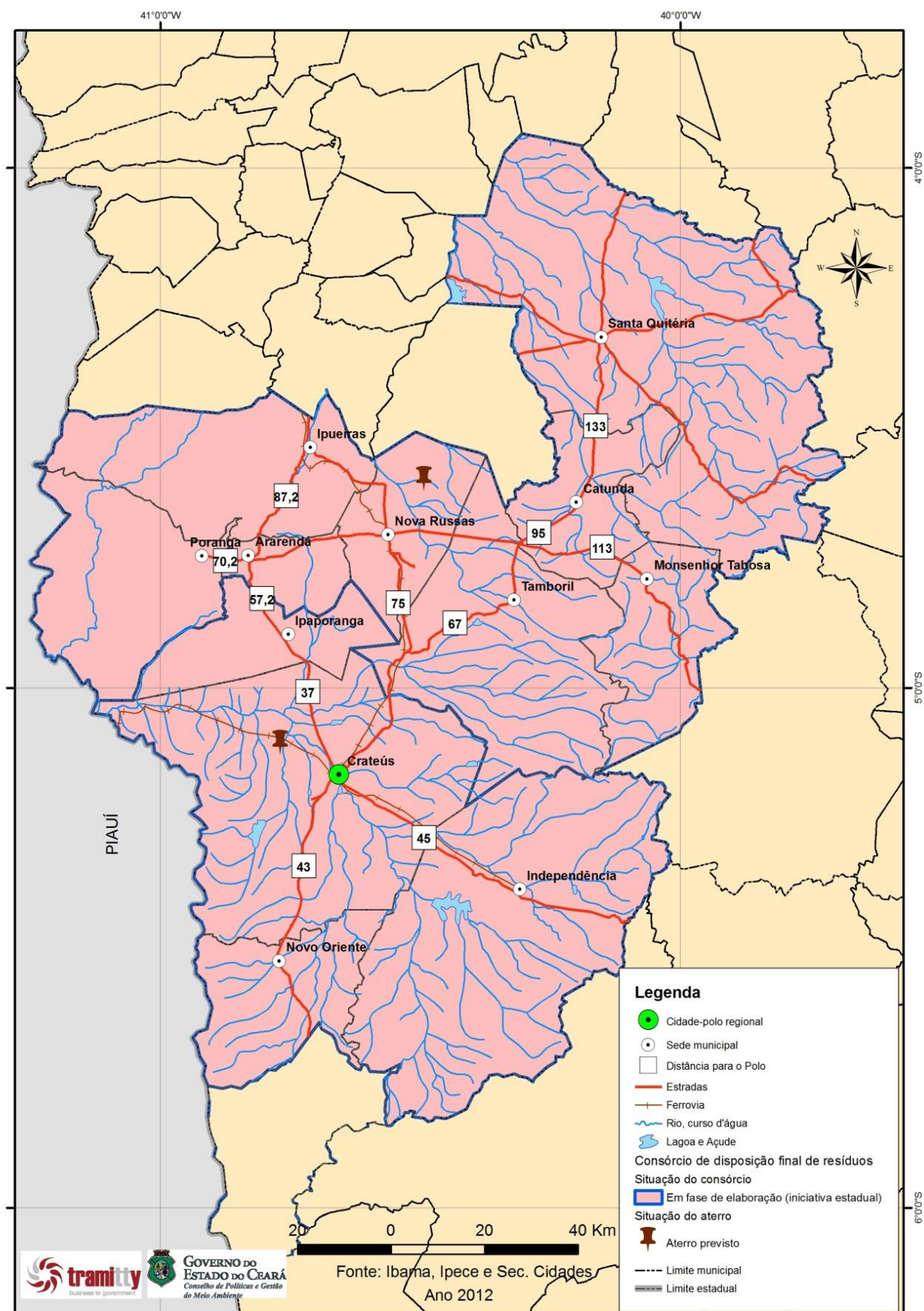
A região compreende 12 municípios, tendo como cidade-polo Crateús, para um conjunto de 310.214 hab. e consequente geração de 109,9 t/d de resíduos domiciliares.

A distância de transporte é de 74,78 km, sendo previstos 7 unidades de transbordo e 1 aterro sanitário e demais equipamentos, resultando num custo de R\$ 19.928.458,28.

**Quadro 13 - Caracterização da Região 8 – Sertão dos Crateús e estimativa de intervenções propostas**

REGIÃO	8 - Sertão dos Crateús
MUNICÍPIO-SEDE	Crateús
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (12)	Ararendá, Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Santa Quitéria, Tamboril
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	19.667
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	74,78
POP. Total estimada 2032	310.214
Geração de RSD estimada t/dia	109,9
Geração de RCD estimada t/dia	43,9
Geração de RSS estimada t/dia	1,1
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	20
PEV	15
PEV Simplificado (PEV/ATT)	6
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	7
ATT	6
Unidade de Compostagem	11
Galpão de Triagem	12
Aterro de RCD	1
Unidade de Transbordo	7
ASPP	0
Aterro Sanitário	1
Total de intervenções	87
Custo Estimado	R\$ 19.928.458,28
Observação	Para essa região são previstos dois aterros e demais equipamentos.





Mapa 12 - Sertão dos Crateús



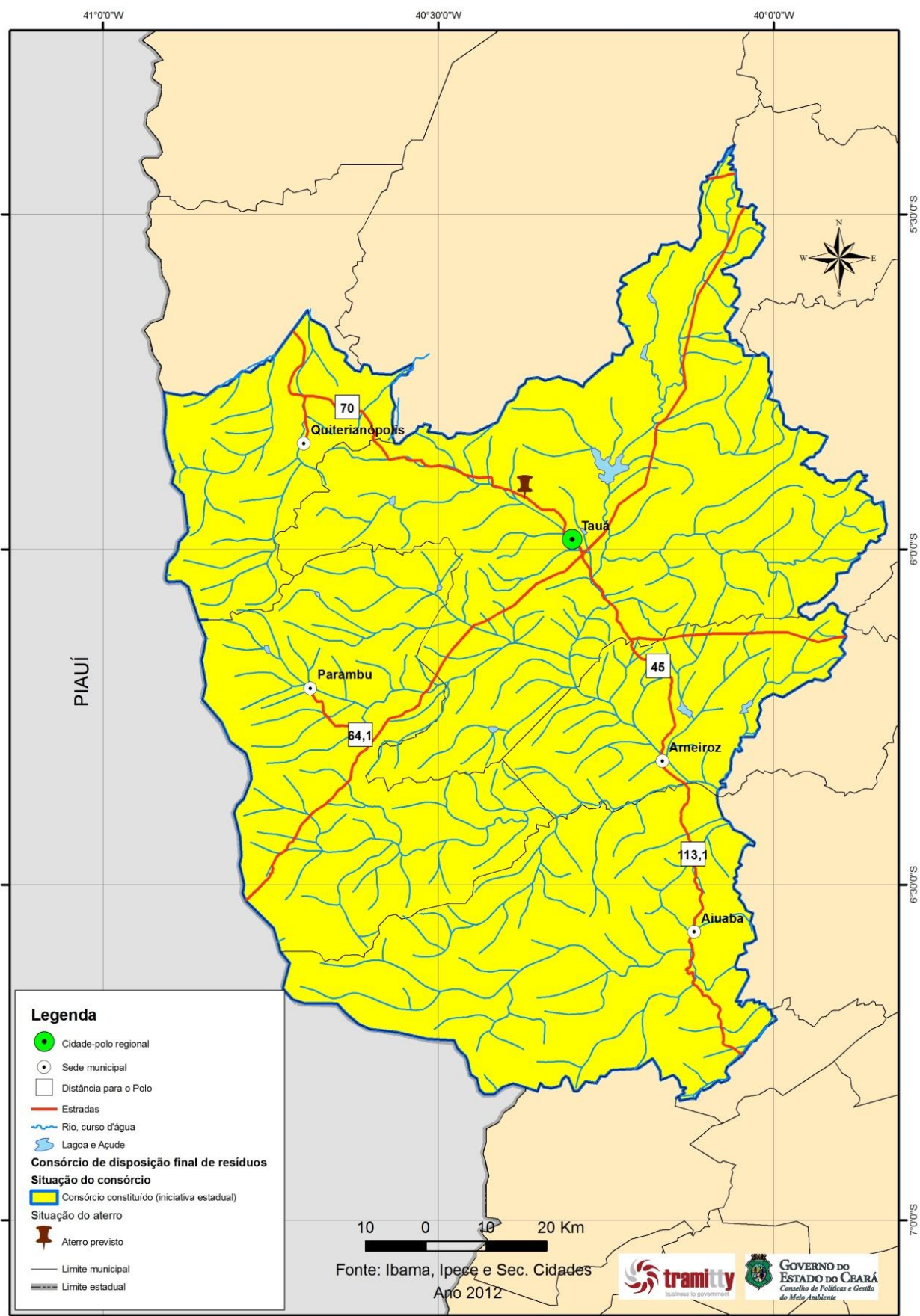
### X.9. Região: Sertão dos Inhamuns

A região compreende apenas 5 municípios, tendo como cidade-polo Tauá, e abrange a população de 141.333 hab., com consequente geração de 37,9 t/d de resíduos domiciliares.

Foram previstos, em função da distância de transporte de 73,05 km, 3 unidades de transbordo e 1 aterro sanitário, além de 5 unidades de compostagem e triagem, resultando no custo de R\$ 9.475.097,46.

**Quadro 14 - Caracterização da Região 9 – Sertão dos Inhamuns e estimativa de intervenções propostas**

REGIÃO	9 - Sertão dos Inhamuns
MUNICÍPIO-SEDE	Tauá
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (5)	Aiuaba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis, Tauá
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	10.864
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	73,05
POP. Total estimada 2032	141.333
Geração de RSD estimada t/dia	37,9
Geração de RCD estimada t/dia	15,2
Geração de RSS estimada t/dia	0,4
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	8
PEV	6
PEV Simplificado (PEV/ATT)	2
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	3
ATT	2
Unidade de Compostagem	5
Galpão de Triagem	5
Aterro de RCD	1
Unidade de Transbordo	3
ASPP	0
Aterro Sanitário	1
Total de intervenções	36
Custo Estimado	R\$ 9.475.097,46
Observação	É prevista a implantação de um aterro e demais equipamentos.



Mapa 13 - Sertão dos Inhamuns

## X.10. Região: Sertão Centro-Sul

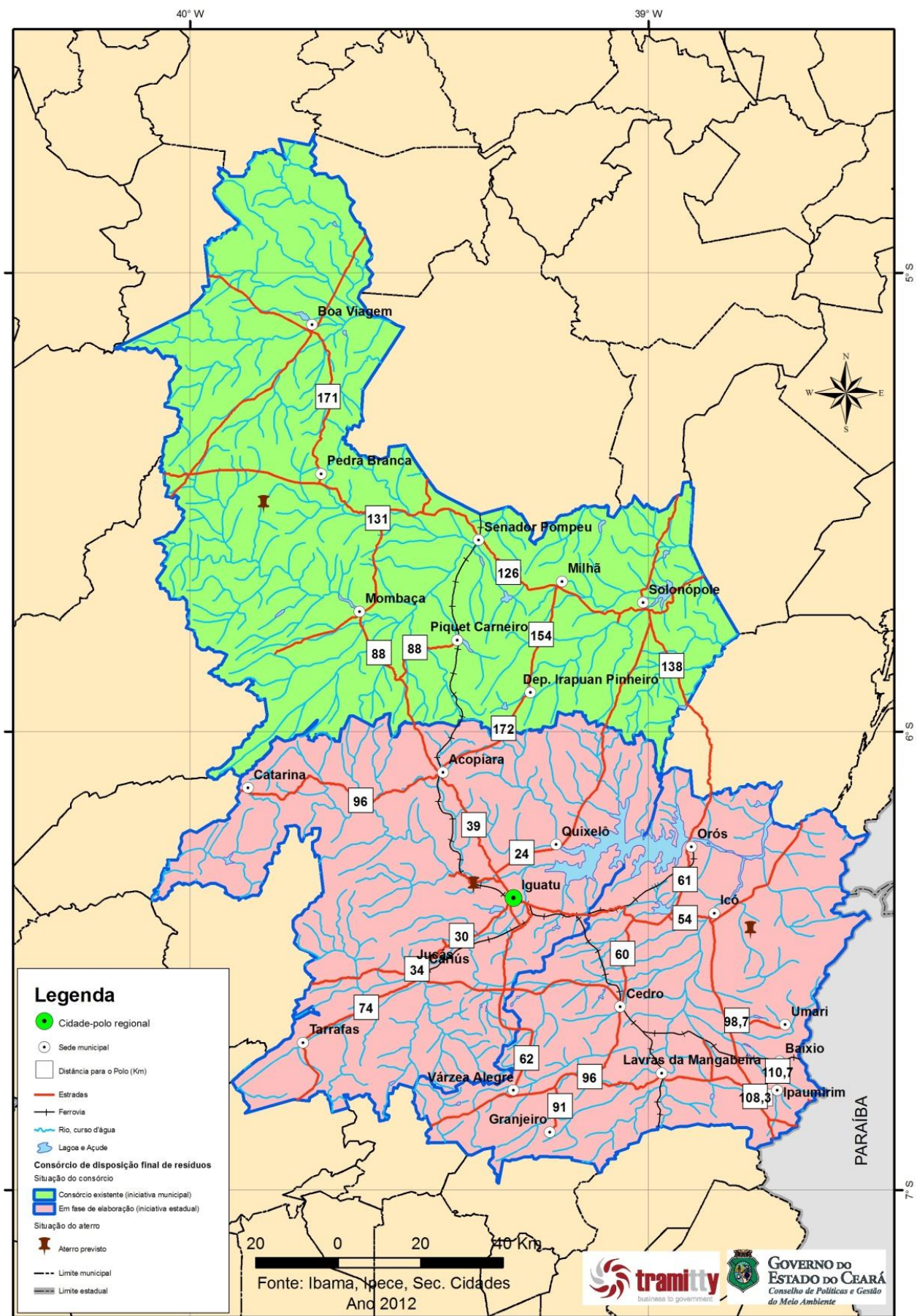
Essa região compreende 24 municípios, tendo como cidade-polo Iguatu, com uma população de 717.932 hab. e consequente geração de 240,0 t/d de resíduos domiciliares. Envolve três consórcios já formalizados, preserva identidade com a região proposta pelo Ipece, embora acrescida de 5 municípios, para não alterar a composição dos consórcios.

Para essa região estão previstos 3 aterros sanitários e 23 usinas de compostagem, além dos demais equipamentos. O destaque é a necessidade de 4 unidades de transbordo, levando-se em conta a distância média de transporte de 31 km. O custo resultante foi de R\$ 40.174.072,00.

### Quadro 15 - Caracterização da Região 10 – Sertão Centro-Sul e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	10 - Sertão Centro-Sul
MUNICÍPIO-SEDE	Iguatu
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (24)	Acopiara, Baixo, Boa Viagem, Cariús, Catarina, Cedro, Deputado Irapuan Pinheiro, Granjeiro, Icó, Iguatu, Ipaumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Milhã, Mombaça, Orós, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixelô, Senador Pompeu, Solonópole, Tarrafas, Umari, Várzea Alegre
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	22.849
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	91,60
POP. Total estimada 2032	717.932
Geração de RSD estimada t/dia	240,0
Geração de RCD estimada t/dia	96,0
Geração de RSS estimada t/dia	2,5
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	36
PEV	26
PEV Simplificado (PEV/ATT)	8
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	13
ATT	8
Unidade de Compostagem	23
Galpão de Triagem	24
Aterro de RCD	4
Unidade de Transbordo	4
ASPP	0
Aterro Sanitário	3
Total de intervenções	149
Custo Estimado	R\$ 40.174.072,00
Observação	O custo inclui, além da implantação de aterros, um aumento no número de unidades de transferência e demais equipamentos previstos.





Mapa 14 - Sertão Centro-Sul

### X.11. Região: Cariri

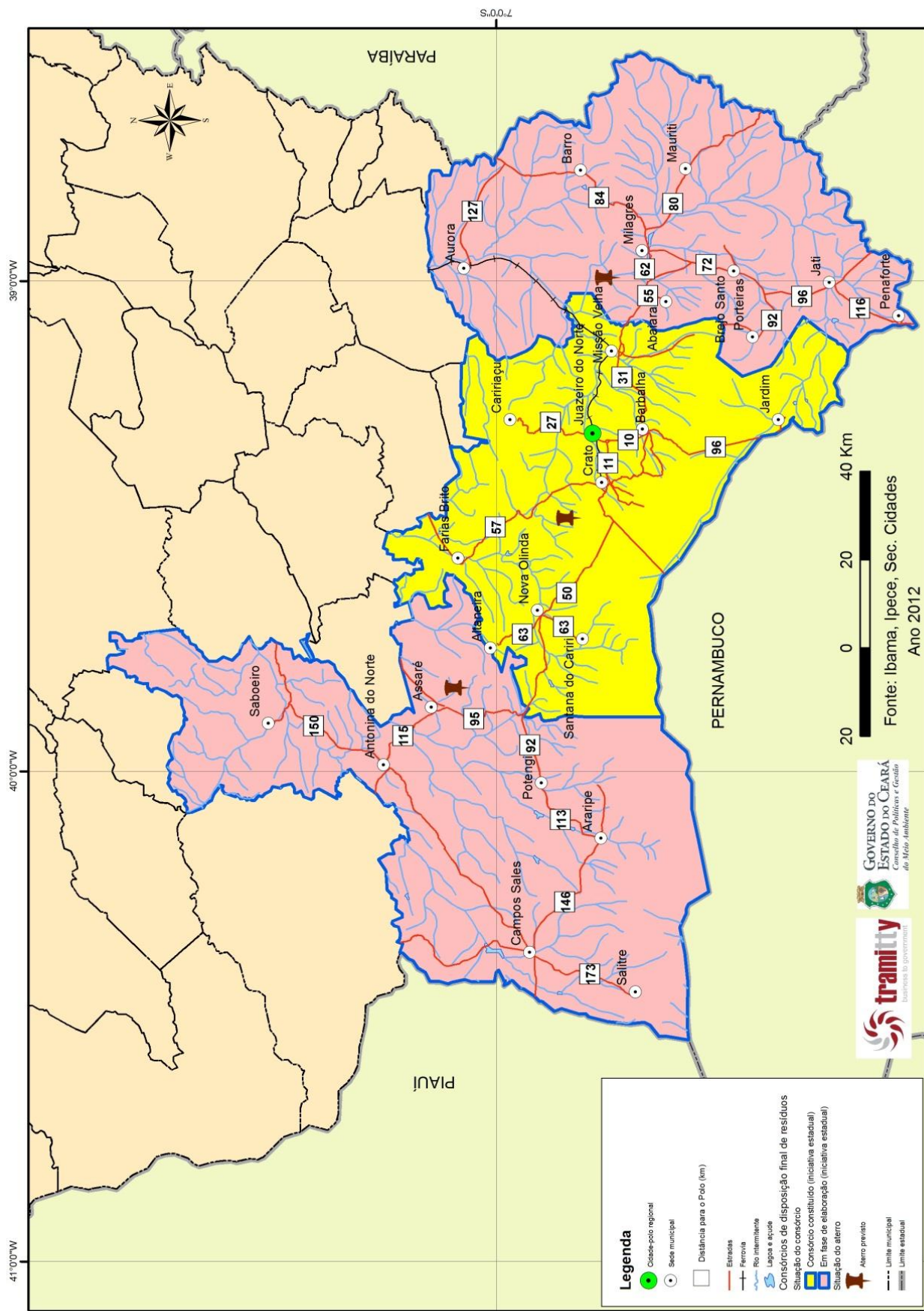
Essa região compreende 26 municípios, tendo como cidade-polo Juazeiro do Norte, e abrange a Região Metropolitana do Cariri, com uma população estimada de 1.043.093 hab., constituindo-se no segundo maior contingente populacional, e resultando em 530,7 t/d de resíduos domiciliares. Observou-se que 20 municípios dessa região apresentam população menor que 30 mil hab.

Dois aspectos influenciaram no resultado do dimensionamento dos equipamentos e consequentes custos para essa região: a distância de transporte de 27 km e a concentração da população em Juazeiro e Crato. Para atender essa região, está prevista a construção de 3 aterros, além de 27 unidades de triagem e 24 de compostagem, resultando em custo de R\$ 42.705.886,54, incluindo a eliminação de lixões existentes.

#### Quadro 16 - Caracterização da Região 11 - Cariri e estimativa de intervenções propostas

<b>REGIÃO</b>	<b>11 – Cariri</b>
<b>MUNICÍPIO-SEDE</b>	<b>Juazeiro do Norte</b>
<b>MUNICÍPIOS INTEGRADOS (26)</b>	Abaicara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Saboeiro, Salitre, Santana do Cariri
<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	16.436
<b>DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)</b>	81,08
<b>POP. Total estimada 2032</b>	1.043.093
<b>Geração de RSD estimada t/dia</b>	530,7
<b>Geração de RCD estimada t/dia</b>	318,4
<b>Geração de RSS estimada t/dia</b>	4,6
<b>INTERVENÇÕES</b>	<b>QUANT.</b>
LEV	48
PEV	38
PEV Simplificado (PEV/ATT)	10
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	14
ATT	13
Unidade de Compostagem	24
Galpão de Triagem	27
Aterro de RCD	4
Unidade de Transbordo	4
ASPP	0
Aterro Sanitário (construção)	3
<b>Total de intervenções</b>	<b>185</b>
<b>Custo Estimado</b>	<b>R\$ 42.705.886,54</b>
<b>Observação</b>	Para a região foram previstos três aterros e demais equipamentos





Mapa 15 - Cariri

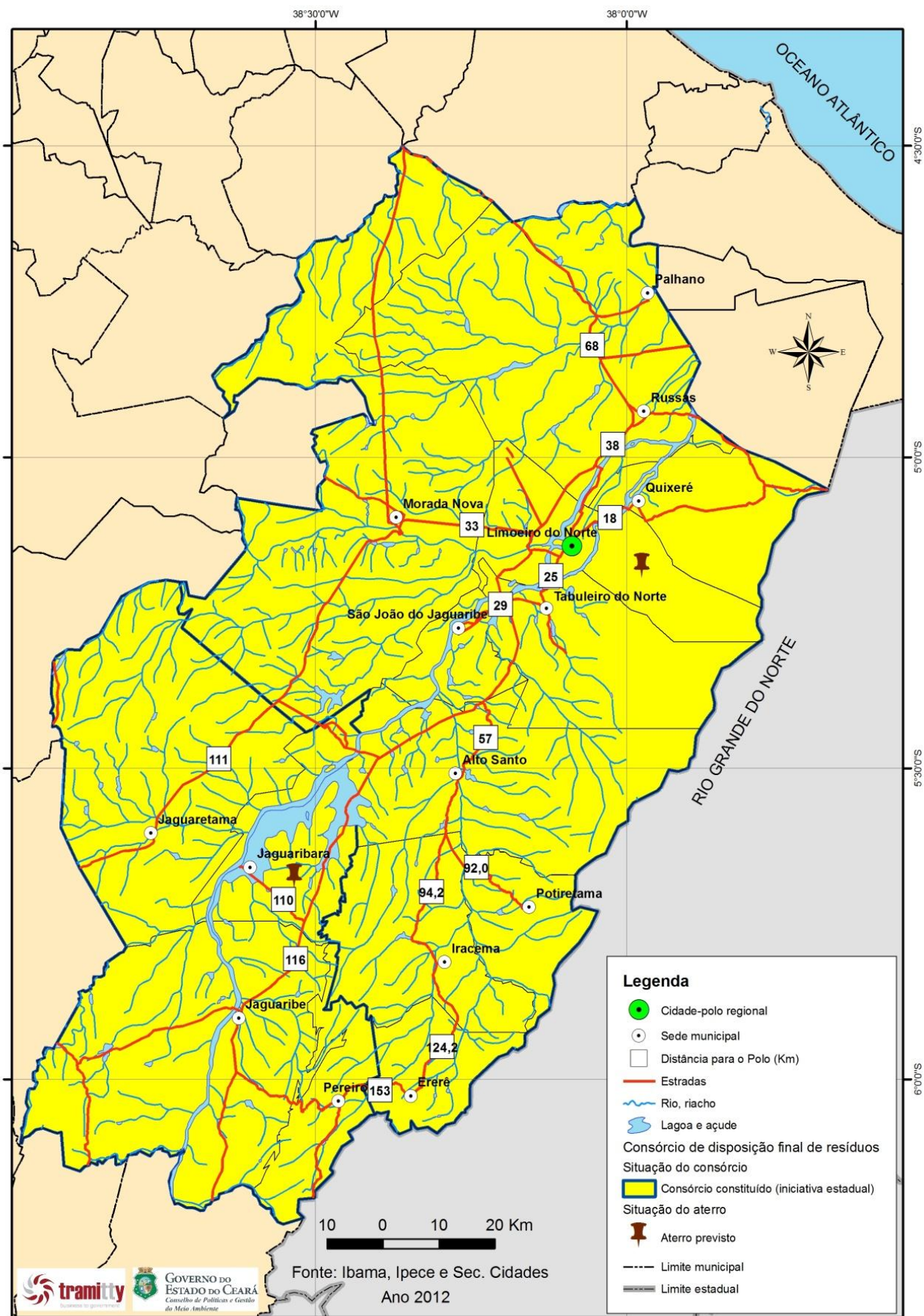
### X.12. Região: Médio Jaguaribe

Essa região compreende 15 municípios, tendo como cidade-polo Limoeiro do Norte, e contemplando uma população de 417.507 hab., com a consequente geração de 152,1 t/d de resíduos domiciliares.

Para essa região estão previstos 2 aterros, em função da quantidade de resíduos e da distância média de transporte de 38 km, além dos demais equipamentos. O custo estimado para a região foi de R\$ 22.703.753,02.

**Quadro 17 - Caracterização da Região 12 – Médio Jaguaribe e estimativa de intervenções propostas**

<b>REGIÃO</b>	<b>12 - Médio Jaguaribe</b>
<b>MUNICÍPIO-SEDE</b>	<b>Limoeiro do Norte</b>
<b>MUNICÍPIOS INTEGRADOS (15)</b>	Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Pereiro, Potiretama, Quixerê, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte
<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	15.007
<b>DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)</b>	76,32
<b>POP. Total estimada 2032</b>	417.507
<b>Geração de RSD estimada t/dia</b>	152,1
<b>Geração de RCD estimada t/dia</b>	60,8
<b>Geração de RSS estimada t/dia</b>	1,5
<b>INTERVENÇÕES</b>	<b>QUANT.</b>
LEV	24
PEV	15
PEV Simplificado (PEV/ATT)	5
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	6
ATT	5
Unidade de Compostagem	15
Galpão de Triagem	15
Aterro de RCD	3
Unidade de Transbordo	3
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
<b>Total de intervenções</b>	<b>93</b>
<b>Custo Estimado</b>	<b>R\$ 22.703.753,02</b>
<b>Observação</b>	Para a região foram previstos dois aterros e demais equipamentos



Mapa 16 - Médio Jaguaribe



### X.13. Região: Sertão Central

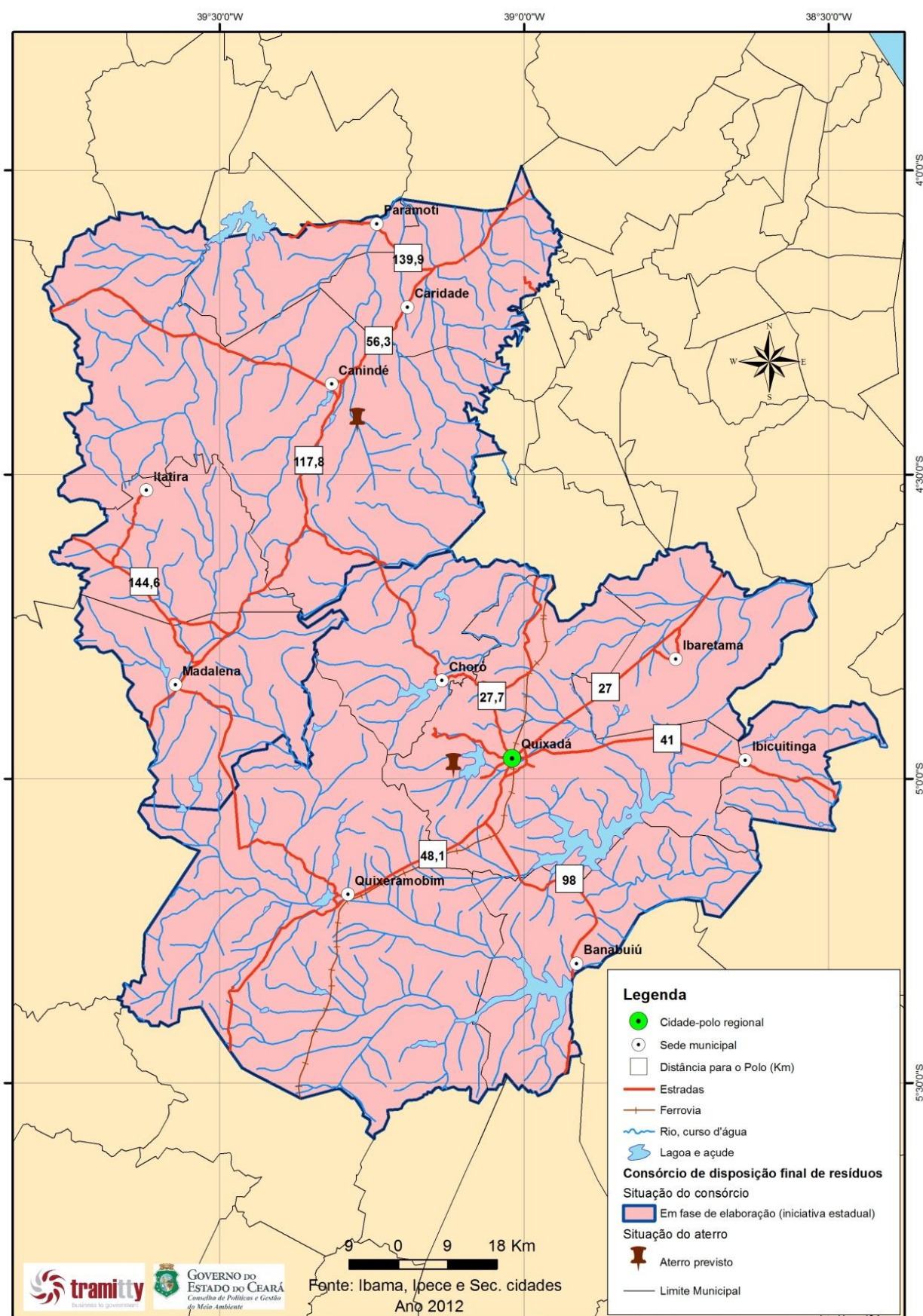
Essa região compreende 11 municípios, tendo como cidade-polo Quixadá, e população de 424.039 hab., resultando na geração de resíduos domiciliares de 161,2.

Foram previstos 2 aterros sanitários, em função da distância média de transporte de 40,5 km, além de 7 unidades de transbordo e demais equipamentos. O custo estimado para a região foi de R\$ 20.928.743,50.

Observa-se que esse custo inclui também a requalificação do aterro de Quixadá.

#### Quadro 18 - Caracterização da Região 13 – Sertão Central e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	13 - Sertão Central
MUNICÍPIO-SEDE	Quixadá
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (11)	Banabuiú, Canindé, Caridade, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Paramoti, Quixadá, Quixeramobim
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	14.905
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	80,85
POP. Total estimada 2032	424.039
Geração de RSD estimada t/dia	161,2
Geração de RCD estimada t/dia	64,5
Geração de RSS estimada t/dia	1,5
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	20
PEV	15
PEV Simplificado (PEV/ATT)	3
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	6
ATT	3
Unidade de Compostagem	11
Galpão de Triagem	11
Aterro de RCD	3
Unidade de Transbordo	7
ASPP	0
Aterro Sanitário	2
Total de intervenções	81
Custo Estimado	R\$ 20.928.743,50
Observação	Para a região foram previstos dois aterros e demais equipamentos



Mapa 17 - Sertão Central



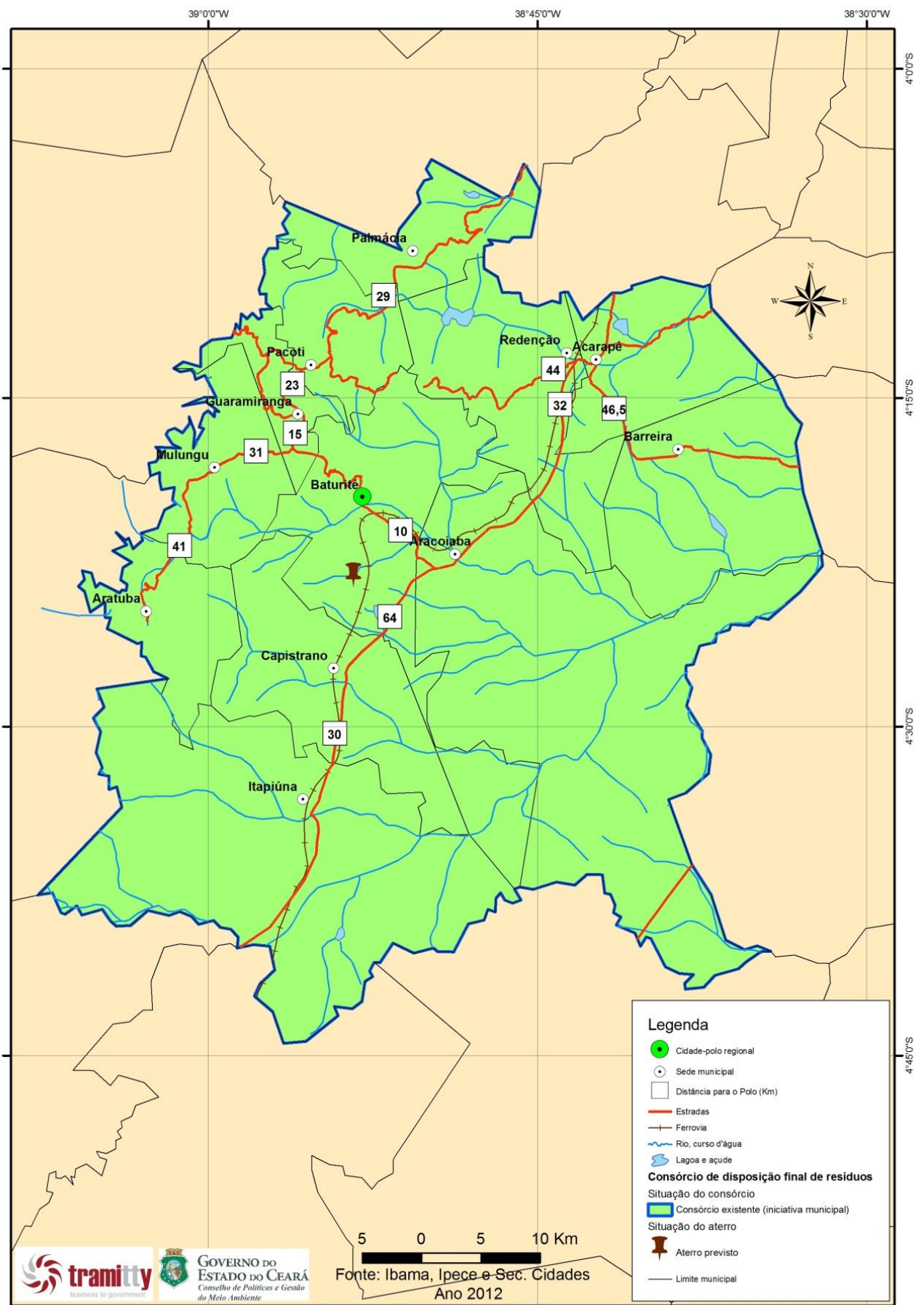
#### X.14. Região: Maciço de Baturité

Essa região compreende 12 municípios, tendo como cidade-polo Baturité, e população de 236.239 hab., resultando na geração 64,0 t/d de resíduos sólidos domiciliares.

Para essa região, estão previstos 1 aterro e 11 unidades de compostagem e triagem. Observa-se que a distância de transporte é de 33,23 km e está dentro do limite recomendado pelo MMA. O custo estimado foi de R\$ 13.408.523,54.

#### Quadro 19 - Caracterização da Região 14 – Maciço de Baturité e estimativa de intervenções propostas

REGIÃO	14 - Maciço de Baturité
MUNICÍPIO-SEDE	Baturité
MUNICÍPIOS INTEGRADOS (12)	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia, Redenção
ÁREA (Km <sup>2</sup> )	2.942
DISTÂNCIA MÉDIA À SEDE (Km)	33,23
POP. Total estimada 2032	236.239
Geração de RSD estimada t/dia	64,0
Geração de RCD estimada t/dia	25,6
Geração de RSS estimada t/dia	0,7
INTERVENÇÕES	QUANT.
LEV	15
PEV	8
PEV Simplificado (PEV/ATT)	3
PEV Central (PEV/ATT/GT/PC)	5
ATT	3
Unidade de Compostagem	11
Galpão de Triagem	11
Aterro de RCD	4
Unidade de Transbordo	5
ASPP	0
Aterro Sanitário	1
Total de intervenções	66
Custo Estimado	R\$ 13.408.523,54
Observação	O custo prevê a implantação de um aterro e demais equipamentos



Mapa 18 - Maciço de Baturité

O Quadro 20 a seguir sintetiza a demanda de recursos financeiros para o conjunto das 14 regiões.

**Quadro 20 – Consolidação das estimativas de custos das intervenções por região**

Região	Municípios	Pop. Estimada 2032	Custo Estimado R\$	OBS
Metropolitana de Fortaleza A	(5) Aquiraz, Caucaia, Fortaleza, Eusébio e São Gonçalo do Amarante.	3.648.432	52.605.792,83	Custo inclui apenas requalificação de aterro, só a implantação de usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos. O número de unidades de transbordo inclui a melhoria de unidades existentes de Jangurussu
Metropolitana de Fortaleza B	(9) Maranguape, Maracanaú, Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Ocara, Pacajus e Pacatuba.	838.001	31.323.711,50	Custo inclui dois novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos
Litoral Leste	(8) Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana e Pindoretama.	336.310	19.470.168,30	Custo inclui dois novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos
Litoral Oeste	(16) Amontada, Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Itapagé, Itapipoca, Miraíma, Paracuru, Paraipaba, Pentecoste, São Luís do Curú, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim e Uruburetama.	611.967	26.236.817,78	Custo inclui dois novos aterros, usinas de compostagem, unidades de transferência e demais equipamentos previstos
Litoral Norte	(13) Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópolis, Morrinhos e Uruoca.	450.208	18.466.767,51	Nessa região são previstos dois aterros e demais equipamentos
Chapada da Ibiapaba	(8) Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.	356.204	12.373.625,14	Nessa região estão previstos dois aterros e demais equipamentos
Sertão Norte	(20) Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Ipu, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.	623.139	38.657.216,60	O custo estimado contempla maior quantidade de unidade de transferência e equipamentos

Região	Municípios	Pop. Estimada 2032	Custo Estimado R\$	OBS
Sertão dos Crateús	(12) Ararendá, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Tamboril, Catunda e Santa Quitéria.	310.214	19.928.458,28	Para essa região são previstos dois aterros e demais equipamentos.
Sertão dos Inhamuns	(5) Aiuaíba, Arneiroz, Parambu, Quiterianópolis e Tauá.	141.333	9.475.097,46	É prevista a implantação de um aterro e demais equipamentos.
Sertão Centro-Sul	(24) Acopiara, Baixo, Boa Viagem, Cariús, Catarina, Cedro, Deputado Irapuan Pinheiro, Granjeiro, Icó, Iguatu, Ipaumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Milhã, Mombaça, Orós, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixelô, Senador Pompeu, Solonópole, Tarrafas, Umari e Várzea Alegre.	717.932	40.174.072,00	O custo inclui, além da implantação de aterros, um aumento no número de unidades de transferência e demais equipamentos previstos
Cariri	(26) Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririáçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Salitre, Saboeiro e Santana do Cariri.	1.043.093	42.705.886,54	Para a região foram previstos três aterros e demais equipamentos
Médio Jaguaribe	(15) Alto Santo, Ererê, Iracema, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Pereiro, Potiretama, Quixerê, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.	417.507	22.703.753,02	Para a região foram previstos dois aterros e demais equipamentos
Sertão Central	(11) Banabuiú, Canindé, Caridade, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Paramoti, Quixadá e Quixeramobim.	424.039	20.928.743,50	Para a região foram previstos dois aterros e demais equipamentos
Maciço do Baturité	(12) Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção.	236.239	13.408.523,54	O custo prevê a implantação de um aterro e demais equipamentos
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>10.154.618</b>	<b>368.458.634,00</b>	

## **XI. Regionalização e Aspectos Institucionais**

A proposição de arranjos institucionais associados ao estudo de regionalização demanda a reflexão sobre alguns pressupostos, a seguir relacionados:

- Regionalização: mecanismo indutor da gestão compartilhada apoiando ações articuladas para viabilizar a gestão integrada de resíduos sólidos. Originalmente, deve apoiar o estabelecimento de consórcios públicos.
- No caso do Ceará, já existem 26 consórcios públicos para disposição final, constituídos ou em formação, além de três agrupamentos que não constituíram consórcios, mas, sim, termos de cooperação/parceria.
- A Política Estadual de Resíduos Sólidos deve ter sua implementação orientada por um Plano Estadual que definirá as estratégias, metas e ações, bem como atribuirá as responsabilidades aos atores envolvidos.
- O Estudo de Regionalização apresenta o arranjo territorial mais adequado ou propício para apoiar o estado na definição e viabilização de estratégias.
- Uma região pode abranger um ou mais consórcios públicos, ou ainda apresentar outro instrumento como termo de parceria ou de cooperação.
- O estudo de regionalização considerou como relevante o estudo do Ipece (2006) para análise das características físicas, culturais e socioeconômicas, bem como a definição da maioria das cidades-polo, e propôs 14 regiões administrativas, abrangendo de um a três consórcios públicos.
- Na ocasião do estabelecimento dos consórcios para disposição final de resíduos, o estado do Ceará ficou apenas como elemento articulador e fomentador, mas fora do consórcio, até porque a expectativa era de formação de 30 arranjos.
- Ficou evidenciado nas oficinas regionais e no diagnóstico de percepção que os municípios não têm muito claros os seus papéis nos consórcios constituídos, embora tenham manifestado interesse pela gestão consorciada.

Diante do exposto, este estudo propõe a adoção de algumas iniciativas como estratégia institucional para viabilizar a implementação da regionalização, quais sejam:

- O arranjo territorial proposto deve ser usado pelo estado do Ceará como instrumento de apoio no planejamento de suas ações e facilitar aos municípios a adoção de mecanismos que fomentem a gestão integrada de resíduos sólidos.
- O acompanhamento da implementação dos consórcios estabelecidos para disposição final de resíduos de forma a apoiar a avaliação da eficiência e eficácia da gestão em curso, a adoção de medidas corretivas, bem como o processo de evolução, em que o consórcio deverá passar a abranger novos compromissos, que viabilizem o manejo integrado dos resíduos sólidos como um todo.
- Uma região poderá ter novos instrumentos legais para fortalecer sua gestão e/ou revisar o(s) instrumento(s) de consórcio(s) já formalizado(s) de forma a ampliar o escopo de atuação, incorporando outros objetivos, além do compartilhamento de aterros sanitários.



- Uma região que abranja dois ou três consórcios nesta proposta poderá promover a fusão entre esses entes, integrando as parcerias em instrumentos unificados, podendo passar a ser constituída por um só consórcio com a missão de manejo integrado dos resíduos sólidos (não só para disposição final). Essa medida não implica, necessariamente, na redução de unidades operacionais de infraestrutura, já que essas previsões foram feitas com base em critérios de população atendida e distâncias das sedes municipais considerando a malha viária.
- Propõe-se que o Governo do Estado faça parte dos consórcios regionais, observando seu papel facilitador e articulador na implementação da gestão de resíduos sólidos. Essa medida será um mecanismo facilitador para o acesso a recursos federais, bem como para que a Arce regule os consórcios.
- O estudo de regionalização é parte de um instrumento de planejamento que deve ser revisto a cada 4 anos – o Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos. Recomenda-se que, na ocasião da revisão do Plano Estadual, seja avaliada a evolução da gestão em cada região e identificadas as demandas de ajustes, seja de seu arranjo territorial ou dos instrumentos implementados para promoção do manejo integrado de resíduos sólidos (preferencialmente com novo processo participativo de oficinas regionais).

Com base nas missões de cada instituição, propõe-se o seguinte arranjo de gerenciamento por segmento de atuação:

- **União** – institui a PNRS, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, conforme art 1º da Lei 12.305/2010. Além disso, a União possui papel orientador de diretrizes gerais, financiamento e capacitação. Por meio do Ministério da Saúde (Funasa e Anvisa), do Ministério das Cidades e do Ministério do Meio Ambiente, a União deve apoiar o planejamento, a capacitação e a viabilização de infraestruturas, bem como promover a articulação de políticas públicas com outros órgãos e entre entidades federativas.
- **Estado do Ceará** – verifica-se na Matriz de Gestão apresentada no Quadro 9 (item V.3. *Reunião Técnica com GT*) que o nível estadual tem como atribuição o “planejamento, financiamento, acompanhamento da política e planos, gestão de sistema de informações, fomento, captação de recursos, articulação regional, capacitação e educação ambiental”. Recomenda-se que haja fortalecimento dos seguintes órgãos nas respectivas atribuições:
  - **Conpam** – tem a missão de promover a defesa do meio ambiente, bem como formular, planejar e coordenar a Política Ambiental do estado, de forma participativa e integrada em todos os níveis de governo e sociedade, com vistas a garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, economicamente viável e socialmente justo, para as presentes e futuras gerações. Na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - GIRS, deve manter o papel de articulador e fomentador da implementação da Política de Resíduos Sólidos entre gestores e acordos setoriais, em que se destacam ações de formulação de políticas, diretrizes, planos e projetos, planejamento e acompanhamento,

implementação de instrumentos econômicos (ICMS Ecológico e Selo Verde), capacitação, e de educação ambiental, gestão de sistema de informações;

- **Semace** – a autarquia vinculada ao Conpam, tem como missão “defender o Meio Ambiente assegurando a melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras”. O marco atual da gestão é “assegurar a integridade ambiental necessária à sustentabilidade dos recursos naturais e à qualidade de vida”, tendo como atribuição executar a política estadual de controle ambiental do Ceará. Na GIRS, deve resguardar sua função de proteger, monitorar e controlar, por meio de licenciamento, monitoramento e fiscalização ambientais das unidades de manejo e disposição final de resíduos, mas mantém seu apoio ao Conpam nas atividades de planejamento, acompanhamento e capacitação, bem como na implementação de instrumentos econômicos (ICMS Ecológico e Selo Verde);
- **Secretaria das Cidades** – instituída com a missão de promover o equilíbrio espacial, econômico, social e ambiental do estado, buscando, de forma integrada, o desenvolvimento urbano, local e regional do Ceará. É responsável por elaborar e implementar políticas temáticas de desenvolvimento urbano, desenvolvimento regional e local, e ordenamento territorial, bem como das políticas setoriais nas áreas de habitação, acessibilidade urbana e saneamento ambiental, esta última executada por meio de entidade vinculada à Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece. Na área de gestão de resíduos sólidos, a Cidades tem atuado como órgão de execução de políticas públicas de saneamento, em que se pode destacar a realização de estudos técnicos, o incentivo à constituição de consórcios e o fomento de financiamento de infraestrutura para municípios consorciados. Na GIRS, deve manter o papel de apoio à viabilização de recursos financeiros e de apoio técnico para implementação da disposição final de resíduos sólidos, mas não mais o papel de formulador de políticas públicas nessa área;
- **Sesa** – tem como missão “Assegurar a formulação e gestão das políticas públicas em saúde e a prestação da assistência à saúde individual e coletiva, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida dos cearenses”. Na GIRS, deve acompanhar os indicadores de saúde e as ações estaduais para implementação de instrumentos econômicos (ICMS Ecológico e Selo Verde), e a avaliação do gerenciamento dos resíduos de saúde intraunidades;
- **Regulador e Fiscalizador** – ainda com referência ao Quadro 9 - Matriz de Gestão, recomenda-se que a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce) assuma, na gestão regionalizada e nos consórcios, a atribuição de regulação e fiscalização dos serviços. A Arce atua sobre os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pela Cagece desde 2001. A partir da Lei Estadual nº 14.394/2009<sup>9</sup>, a Arce assume atribuições de regulação sobre os serviços de saneamento básico,

---

<sup>9</sup> Com destaque para: “**Art. 2** A Arce atuará na regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico geridos por consórcios públicos formados com a participação do Estado do Ceará.”

que, por definição da Lei Federal nº 11.445/2007, envolve, além dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Nesse sentido, destaca-se o papel da Arce de desenvolver estudos e promover a regulação técnica e econômica dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e outros na área de saneamento, bem como a fiscalização dos serviços e controle de tarifas.

- **Aprece** – a Associação dos Municípios do Estado do Ceará - Aprece tem a missão de integrar, defender e articular prefeitos e municípios, contribuindo para o avanço e fortalecimento de suas gestões em prol do desenvolvimento sustentável do Ceará. Na GIRS, deve apoiar os municípios, de forma a que haja maior comprometimento nos consórcios e na gestão de resíduos regionalizada; em especial, pode dar apoio na implementação dos instrumentos de controle social para dar maior transparência à gestão dos consórcios e dos municípios.
- **Municípios** – para que a regionalização seja viabilizada, é fundamental que os municípios assumam seus papéis de planejamento e prestação de serviços, seja integrados em instrumentos regionais ou particularizados em instrumentos locais, que podem ser detalhados com o desenvolvimento de planos, implementação de políticas, elaboração de projetos para obtenção de financiamentos e sua execução, estabelecimento de taxas e tarifas, prestação de serviços por meio de execução direta, terceirização, cobrança pelo serviço e contrato de programa em serviços de âmbito local.
- **Consórcios** – a estes cabe o planejamento da prestação de serviços consorciados, mas é fundamental que cada ente consorciado tenha participação ativa e colaborativa para promoção da gestão integrada de resíduos sólidos. Além disso, os consórcios devem captar recursos e executar convênios, delegar serviços de regulação, promover a execução (direta ou indireta, por meio de delegação) e cobrança pelo serviço.
- **Privado** – ao setor privado são previstos acordos setoriais, apoio em financiamentos por meio da responsabilidade compartilhada, compensação e mitigação, bem como o pagamento e a prestação dos serviços.

### **Estratégias de Implementação das Regiões**

Para que se possa enfrentar e superar os desafios próprios de um arranjo territorial que pretende uma ação integrada de gestão dos resíduos sólidos num conjunto de municípios detentores de diversidade cultural, econômica e ambiental, é necessário viabilizar o desenvolvimento de ações que ocorram de maneira sistemática e integrada, e com a participação ativa das comunidades, por meio das suas organizações, bem como criar uma nova postura do poder público local frente aos diferentes atores envolvidos. Ao mesmo tempo, espera-se que todas as atividades e processos que serão estabelecidos possam contribuir para o desenvolvimento de resultados positivos nas diversas Cadeias Produtivas e nas várias Organizações de Produção, Verticalização/Beneficiamento e Comercialização, de forma a estimular e apoiar processos sustentáveis na área de resíduos.

Para isso, será necessário:

1. Construir e efetivar as parcerias institucionais, necessárias para a implementação, o desenvolvimento, a gestão e o monitoramento dos Planos Estadual e Regionais.
2. Promover a adoção de tecnologias, metodologias e processos apropriados, visando à utilização diversificada e sustentável dos recursos naturais; o estímulo ao desenvolvimento de cadeias de produção; redução de desperdícios e comercialização em nichos alternativos do mercado.
3. Elaborar e implementar as ações de disseminação do conhecimento acerca da gestão integrada de resíduos sólidos, com formato apropriado às condições socioculturais, econômicas e ambientais das famílias e comunidades.

### **Crítérios de seleção das instituições**

A implementação da gestão regionalizada pressupõe o envolvimento de atores estaduais e locais, que tenham representatividade ou capacidade de atuar regionalmente. Dessa forma, são sugeridos critérios de seleção das instituições localizadas em cada uma das 14 Regiões, os quais devem ser estabelecidos levando em conta a demanda potencial, a capilaridade social e a possibilidade de servir aos objetivos dessa regionalização. Pretende-se que esse critério também possa identificar novas instituições. Os critérios principais para priorizar a sua seleção podem ser os seguintes:

- Refletir distintas situações da realidade local;
- Refletir a diversidade socioproductiva da região/estado;
- As instituições públicas, em especial de ensino e pesquisa, e as organizações representativas da sociedade civil existentes no território/região, devem ter experiência e capacidade para enfrentar, de forma técnica e articulada, os desafios para a implantação de uma gestão de resíduos eficiente e das ações a serem executadas.

### **Arranjos de Implementação**

Para o desenvolvimento da implementação da Regionalização proposta, deverá o estado, por meio do Conpam, promover os processos de planejamento, de gestão, de monitoramento e avaliação. Tais processos seguirão as diretrizes a serem definidas no Plano Estadual, que cumprirá o papel orientador estratégico das ações integradas na área de resíduos sólidos.

Neste sentido, propõe-se a criação de um Comitê Consultivo para Política de Resíduos Sólidos em cada Região, a ser coordenado pelo Conpam e integrado por instituições governamentais do estado do Ceará, de representação municipal, órgãos de controle e, também, de organizações não-governamentais. Terá a função de assessorar a implementação e sugerir estratégias de desenvolvimento das ações a serem estabelecidas dentro do Plano Estadual, bem como de fiscalizar a atuação dos consórcios existentes.

Para a sua atuação, esses Comitês Consultivos deverão estabelecer parcerias que terão por finalidade a realização dos seguintes itens:

- a) mobilização social e institucional;
- b) capacitação das comunidades envolvidas no processo, pelo Conpam;
- c) relatórios de acompanhamento.

## **Princípios de Monitoramento e Avaliação**

O monitoramento será contínuo e sistêmico, de modo a possibilitar a interação com os atores sociais envolvidos e sua apropriação dos resultados, para que possam facilitar a reformulação de ações e a retomada de rumos.

O monitoramento ocorrerá em dois momentos, que podem ser simultâneos:

- a) Acompanhamento efetivo das ações e atividades, e
- b) Análise do conjunto de indicadores que meçam os impactos e o desempenho da gestão e dos serviços, com o objetivo de acompanhar o processo e corrigir eventuais desvios de curso.

Deverá ser implementado um sistema estadual de informações gerenciais, incluindo um modelo de monitoramento e avaliação, com base em indicadores de desenvolvimento sustentável, com foco na gestão de resíduos sólidos, o qual poderá ser acessado pelos envolvidos em cada Região e Consórcio. Esse Sistema deverá conter indicadores gerais de cada atividade prevista, ou seja, número, grau, onde e como estará sendo realizada.

### **XI.1. Melhorias Institucionais Mensuráveis com os Estudos**

Os estudos de regionalização tiveram por objetivo contribuir com as seguintes atividades complementares:

- Apoio do governo federal
- Articulação entre níveis de governo
- Envolvimento público e controle social
- Capacitação de recursos humanos
- Incremento de práticas em educação ambiental nos municípios
- Estudos e informações para cada região
- Diagnosticar anseios, expectativas e capacidades da população.
- Identificar potencialidades socioeconômicas para a gestão integrada, sustentável e consorciada dos Resíduos Sólidos.
- Elaboração do aparato legal e institucional
- Formalização do mercado de resíduos
- Estruturação da cadeia produtiva dos Resíduos Sólidos
- Eliminação da informalidade na coleta de recicláveis
- Planejamento e viabilização dos serviços nas áreas rurais
- Capacitação comunitária para a gestão coletiva e compartilhada
- Fiscalização, licenciamento e monitoramento ambiental na área da gestão de Resíduos Sólidos.
- Monitoramento e avaliação



## XI.2. Metas

As metas de curto, médio e longo prazo serão estabelecidas no Plano Estadual no sentido de apoiar a estruturação das ações necessárias para a viabilização das Propostas do Estudo de Regionalização de Resíduos no Estado do Ceará, discriminadas para o horizonte temporal de 2012 a 2032. O detalhamento das ações deverá ser feito na elaboração do Plano Estadual.

As propostas deverão contemplar ações de caráter jurídico, econômico, educativo, institucional e técnico, constituindo um conjunto de estratégias com o objetivo de redução dos resíduos que serão confinados no aterro, criação de mecanismos de desempenho de gestão, implementação de programas de cunho educativo e de comunicação social para a eficiência da coleta seletiva, além de outros que permitam a sustentabilidade econômica, sanitária e ambiental da gestão integrada de resíduos no estado do Ceará.

O objetivo de listar as metas atingíveis a partir do estudo de regionalização tem a função de apoiar ações emergenciais e estruturantes no horizonte dos próximos cinco anos, bem como sinalizar sobre as principais estratégias necessárias para a consolidação do futuro Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará, além de cumprir as determinações da política nacional, em todos os municípios conforme segue:

- Encerramento dos lixões, até 2014;
- Elaboração de 7(sete) planos municipais de resíduos sólidos faltantes, cujo prazo é de agosto de 2012;
- Elaboração dos 14(quatorze) planos regionais de resíduos sólidos;
- Implantação de coleta seletiva;
- Realização de campanhas de educação ambiental em resíduos sólidos em todos os municípios;
- Realização de cursos de capacitação de resíduos sólidos por regiões.

Com estas medidas permitiríamos a criação de mecanismos de gestão e de desempenho dos serviços de limpeza urbana, além da busca da sustentabilidade econômica, sanitária e ambiental da gestão integrada de resíduos no estado do Ceará.

## **XII. Considerações Finais**

Com base nos capítulos apresentados neste Relatório do Plano de Regionalização dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará, observamos que os aspectos logísticos e econômicos são prioritários para a sustentabilidade dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Dentro dos cenários apresentados – que estão fundamentados nas pesquisas de base secundária, nas informações existentes nos órgãos do Estado do Ceará e do Governo Federal, nas informações colhidas nas nove oficinas regionais de percepção local e nas reuniões técnicas no Conpam –, as questões sociais, institucionais e legais apresentam a mesma importância, tanto em relação àquelas de ordem técnica, como às distâncias rodoviárias, infraestrutura de equipamentos, disponibilidade de áreas adequadas para implantação de aterros, massa coletada de resíduos por municípios, entre outras.

O uso do estudo do Ipece utilizado como base para definição da regionalização de resíduos sólidos confere maior visão estratégica, do ponto de vista do planejamento de ações do Estado para gestão de resíduos sólidos, pois deve facilitar a articulação de outras políticas públicas. Essa medida se torna especialmente importante se refletirmos que a revisão da política de resíduos sólidos está favorecendo a adoção de uma política de saneamento, envolvendo outros segmentos.

Portanto, a partir dos trabalhos já realizados, têm-se as seguintes observações:

- Inicialmente, tomou-se por base a população total do município. A partir da aplicação de critérios para a compatibilização das soluções que compõem a região, foram realizados estudos para o atendimento da demanda da população urbana e rural, pois as necessidades de cada área são diferenciadas em relação à gestão dos resíduos sólidos;
- Esses estudos foram realizados tendo como premissa básica incentivar ao máximo a redução de resíduos e a reciclagem, a integração de sistemas de disposição final com foco nos critérios adotados, visando contribuir para a proteção do meio ambiente e da saúde pública;
- Para a operacionalização das Unidades Regionais por meio dos consórcios faz-se necessária a implantação de um sistema socialmente aceitável de cobrança e de recuperação de custos;
- Assim, a regionalização proposta é composta pelas 14 regiões administrativas relacionadas a seguir:
  - 1 - RMF A
  - 2 - RMF B
  - 3 - Litoral Leste
  - 4 - Litoral Oeste
  - 5 - Litoral Norte
  - 6 - Chapada da Ibiapaba
  - 7 - Sertão Norte
  - 8 - Sertão dos Crateús

- 9 - Sertão dos Inhamuns
- 10 - Sertão Centro-Sul
- 11 - Cariri
- 12 - Médio Jaguaribe
- 13 - Sertão Central
- 14 - Maciço de Baturité

### XIII. Referências Bibliográficas

- ABES. **Política de Resíduos Sólidos para o Estado de Alagoas - Metodologia de Atuação**. XXVIII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária. México, 2002
- ABNT. NBR-8.419. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento**. 1992, versão corrigida: 1996.
- ABRELPE. **Panorama da Situação de Resíduos Sólidos no Brasil**. 2010. Disponível em: [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_edicoes.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm)
- BAHIA. SEDUR. Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Bahia. **Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado da Bahia. Resumo Executivo**, 2010. Disponível em: [http://www.sedur.ba.gov.br/cadsemregrs/pdf/resumo\\_proposta\\_regionalizacao.pdf](http://www.sedur.ba.gov.br/cadsemregrs/pdf/resumo_proposta_regionalizacao.pdf)
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Relatório de Atividades Final junho/2000 – junho/2006**. Programa Nacional de Meio Ambiente II - PNMA II – Fase I/MMA. Acordo de Empréstimo nº 4524 BR, firmado entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial. 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRHU. **Estudos dos custos relacionados com a constituição de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos - PEV e PEV Central**. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/08/001. Brasília - DF, 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRHU. **Estudos dos custos relacionados com a constituição de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos - no Estado de Goiás e nos seguintes municípios e áreas do Estado de São Paulo: Araraquara, Campinas, Baixada Santista e município de Ariquemes/RO**. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/08/001. Brasília - DF, 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRHU. **Modelo Tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos**. <http://www.mma.gov.br/sitio>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRHU. **Planos Estaduais de Resíduos Sólidos. Orientações Gerais. Versão Junho/2011**. Brasília-DF, 2011. <http://www.mma.gov.br/sitio/>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRHU. **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Destaques da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. <http://www.mma.gov.br/sitio>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão preliminar para consulta**. MMA/Ipea/Comitê Interministerial (Decreto nº 7.404/10) Setembro/2011. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)
- CEARA. IPECE/SEPLAN. **Texto para Discussão nº 25 - A regionalização do Estado do Ceará: uma proposta de reformulação**. Fortaleza: Ipece, 2006.

CEARÁ. SEINFRA. **Estudo de Viabilidade do Programa para o tratamento e disposição de resíduos sólidos do Estado do Ceará**, elaborado pela Prointec, 2005, revisado abril/2006.

CEARÁ. CONPAM. **Diagnóstico contendo os resultados dos levantamentos e pesquisa de informações realizadas**. Tramitty: Fortaleza. 2011.

CEARÁ. CONPAM. **Diagnóstico contendo os resultados dos levantamentos e pesquisa de informações realizadas**. Tramitty: Fortaleza. 2011.

GOMES, Cheila Aparecida. Relatório Técnico 1 - RT1. **Planejamento, estruturação e elaboração de materiais para capacitação técnica**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/08/001, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Unidade de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, da Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Brasília, DF. Outubro 2009.

GOMES, Cheila Aparecida. Relatório Técnico Final - RT Final. **Estudo dos custos relacionados com a constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/08/001, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Unidade de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, da Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Brasília, DF. Dezembro 2009

GOMES, Cheila Aparecida. **Relatório Técnico 2 - RT2. Elaboração de Documentos de Apoio à Implementação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/08/001, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Unidade de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, da Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Brasília, DF. Agosto 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Site [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

IBGE. **Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade – 1980-2050. Revisão 2000**. [www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm)

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2000**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)

IBGE. **Contagem da População, 2007**. Publicada no Diário Oficial da União, de 5 de outubro de 2007.

IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) .

IBGE. **Metodologia das estimativas da população Residente nos municípios brasileiros para 1º de Julho de 2011**. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/metodologia\\_08112011.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/metodologia_08112011.pdf)

MMA/ABES. **Modelo de Gestão Integrado dos resíduos Sólidos Urbanos**. Curso. Set/2000.

PINTO, Tarcísio de Paula. **De volta à questão do desperdício. Construção**. São Paulo, n. 271, p. 34-35, dez. 1995.



PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia. São Paulo, 1999. <http://www.ietsp.com.br/uploads/text/3/Tarcisio+P+Pinto+-+Metodologia+para+gestao+diferenciada+de+RCD.pdf>

PINTO, Tarcísio de Paula. **Resíduos da Construção Civil – Nova legislação permite rápido avanço para normas técnicas e novas soluções**. Março/2004. [http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/rcd\\_nova\\_legislacao.pdf](http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/rcd_nova_legislacao.pdf)

PINTO, Tarcísio de Paula. MONTENEGRO, Marcos Helano. GOMES, Maria Stella de Magalhães. **Estudo das Leis Municipais Uniforme**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/08/001, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Unidade de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, da Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Brasília, DF. Dezembro 2008.

SCHNEIDER, Dan Moche. **Relatório Técnico Final - Prognóstico e Proposições de Regionalização para o Estado de Pernambuco**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/OEA/08/001, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Unidade de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, da Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Brasília, dezembro de 2008.