



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PERS
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ – SEMA

**Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de
Referência**

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Distribuição percentual dos municípios por desempenho da coleta. | 9 |
| Figura 2 - Toneladas diárias de resíduos por veículo e por regional. | 10 |
| Figura 3 - Gastos extremos <i>per capita</i> por Região – R\$/hab.ano. | 16 |
| Figura 4 - Gastos anuais <i>per capita</i> – R\$/hab.ano. | 16 |
| Figura 5 - Interligação dos agentes da reciclagem. | 21 |
| Figura 6 - Composição dos RSU - Ceará. | 36 |
| Figura 7 - Pontuação das ameaças por Vetores Estratégicos. | 49 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Condição de disposição final dos resíduos de serviços de saúde. | 8 |
| Tabela 2 - Indicadores sanitários da disposição final de resíduos sólidos. | 11 |
| Tabela 3 - Indicadores de avaliação da organização da gestão municipal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. | 13 |
| Tabela 4 - Despesas anuais com Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - 2013. | 15 |
| Tabela 5 – Participação relativa das Regiões de Gestão de Resíduos Sólidos em relação ao Estado. | 27 |
| Tabela 6 - Estimativa populacional do horizonte de projeto. | 31 |
| Tabela 7 - Índices de geração de RSU <i>per capita</i> no ano de 2003. | 32 |
| Tabela 8 - Índices de geração de RSU <i>per capita</i> para o ano de 2013. | 33 |
| Tabela 9 - Estimativa da geração de RSU por região. | 34 |
| Tabela 10 - Organizações de Catadores. | 38 |
| Tabela 11 - Composição dos RSU dos municípios maiores geradores de cada Região no ano de 2013. | 41 |
| Tabela 12 – Ameaças e oportunidades. | 43 |
| Tabela 13 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Coleta Seletiva. | 47 |
| Tabela 14 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Disposição Final. | 47 |
| Tabela 15 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Educação Ambiental. | 48 |
| Tabela 16 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Gestão de Resíduos. | 48 |
| Tabela 17 – Ações esperadas para o Cenário Referencial quanto à Gestão de Resíduos Sólidos. | 56 |
| Tabela 18 – Ações esperadas no Cenário Referencial sob o aspecto da Educação Ambiental. | 59 |
| Tabela 19 – Ações esperadas para o Cenário Referencial sob o aspecto da Coleta Seletiva. | 60 |
| Tabela 20 – Ações esperadas para o Cenário Referencial sob o aspecto da Disposição Final. | 61 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2. SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 6 |
| 2.1 ESTRUTURA OPERACIONAL DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..... | 8 |
| 2.2 DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS | 10 |
| 2.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS E FINANCEIROS | 12 |
| 2.3.1 Formas de Administração dos Serviços | 12 |
| 2.3.2 Os Gastos do Sistema de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.. | 14 |
| 2.4 O TRABALHO DOS CATADORES | 17 |
| 2.5 O GERENCIAMENTO DOS DIVERSOS TIPOS DE RESÍDUOS..... | 21 |
| 3. PROGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ | 23 |
| 3.1 FATORES QUE INFLUENCIAM OS PROGNÓSTICOS | 24 |
| 3.2 O CRESCIMENTO POPULACIONAL E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..... | 29 |
| 3.2.1 Metodologia..... | 29 |
| 3.2.2 Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos..... | 34 |
| 3.3 POTENCIALIDADES ECONÔMICAS DO REAPROVEITAMENTO, RECICLAGEM E TRATAMENTO DOS RESÍDUOS | 35 |
| 4. METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS | 42 |
| 5. CENÁRIOS | 50 |
| 5.1 Cenário I..... | 51 |
| 5.2 Cenário II..... | 53 |
| 5.3 Cenário Referencial..... | 54 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 62 |
| ANEXO – ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ | 64 |

1. INTRODUÇÃO

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos e deve orientar a implementação da Política de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará nos anos vindouros, quando se pretende avançar em termos de modelos tecnológicos, a situação atual da estrutura pública nessa área, que se mostra ineficaz.

Neste documento pretende-se realizar uma análise prospectiva da situação futura da gestão de resíduos sólidos no território cearense por meio da construção de cenários, metodologia mais apropriada para o desenho de ambientes futuros e alternativos, quando as consequências de decisões de hoje acontecerão.

Cenários são hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis, que permitem uma reflexão sobre as alternativas de futuro, reduzindo as diferenças de percepção entre os agentes envolvidos e possibilitando uma melhor tomada de decisão por parte dos gestores públicos. Estes cenários servirão de referencial para o planejamento no horizonte temporal adotado, refletindo as expectativas favoráveis e desfavoráveis para aspectos relacionados à gestão de resíduos, como incorporação de novos procedimentos e de novas capacidades gerenciais.

A seguir serão descritos o contexto e o prognóstico da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado do Ceará, realizando-se uma avaliação da distribuição regional da população e dos resíduos, seguindo-se da estimativa da geração quantitativa e qualitativa desses resíduos para os próximos 20 (vinte) anos.

Desse contexto foram extraídos 3 (três) cenários que compreendem as possibilidades de ocorrências de situações de futuros distintos para a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos: cenário previsível, normativo e referencial.

2. SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo resulta de pesquisa realizada pela empresa GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA em 2013, junto aos órgãos e/ou empresas responsáveis pela operação dos sistemas de manejo de resíduos sólidos nos municípios do Estado do Ceará; bem como de coleta de dados de fontes secundárias mediante consulta aos sites de entidades governamentais como: o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério das Cidades, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Também foram utilizadas bibliografias sobre o tema, tais como estudos disponíveis na Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA), na Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) e na Secretaria das Cidades do Estado do Ceará.

Como fonte de informações secundárias, são aqui destacados três estudos realizados sobre o tema resíduos sólidos: o primeiro, relativo ao diagnóstico da situação da coleta e destino final em todos os municípios do Estado (Ceará, 2006); o segundo, quanto aos resíduos de serviços de saúde, (SESA, 2007), diagnóstico realizado em 28 municípios do Ceará; e o terceiro, realizado em 2012, "Estudo visando a integração da gestão de resíduos de serviços de saúde com a Política Estadual de Resíduos Sólidos", (CONPAM, 2012).

Do primeiro estudo, quanto à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, destacam-se os seguintes aspectos:

- 156 (85%) municípios destinam seus resíduos em lixões a céu aberto;
- Em 120 (65%) municípios, os pontos de eliminação de resíduos encontram-se a uma distância da área urbana, menor ou igual a um quilômetro e em 48 (26%) dos municípios, os pontos de eliminação de resíduos encontram-se a uma distância dos recursos hídricos menor ou igual a um quilômetro, o que provoca um grave risco à saúde da população;
- Falta de recursos financeiros e de recursos humanos capacitados para a gestão e operação dos serviços;
- Nenhum município faz cobrança pelos serviços;

- Faltam sistemas de coleta seletiva e unidades de triagem de resíduos recicláveis;
- Ausência de separação de resíduos perigosos.

No segundo estudo, no caso diagnóstico quanto aos resíduos de serviços de saúde, (SESA, 2007), realizado em 28 municípios do Ceará, foi constatado que a disposição final mais comum para os resíduos de serviços de saúde, são os lixões, que se apresentaram em 22 municípios (78,6% dos casos).

Apenas 21,4%, 6 (seis) municípios, possuem formas mais aproximadas do que disciplina a lei 12.305/2010¹, ou seja, a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais adversos para confinamento dos resíduos.

Neste caso, metade desses municípios utilizam aterros considerados sanitários (Caucaia, Maracanaú e Sobral), assim denominados embora ainda apresentem algumas inadequações, entre as quais se incluem a qualidade e forma de operação das células para resíduos infectantes e a falta de queima dos gases, em todos eles.

O terceiro estudo, (CONPAM, 2012), mostra que para 12 (doze) municípios representativos dos 9 (nove) consórcios da Região da Bacia do Parnaíba e 6 (seis) Regiões de Gestão de Resíduos (Tabela 1), a situação é semelhante ao estudo anterior no que se refere à disposição final de resíduos sólidos urbanos e de resíduos de serviços de saúde, onde apenas o Município de Sobral, não se caracteriza como lixão, possuindo vala para depósito dos resíduos de serviços de saúde, embora não seja “vala séptica”.

¹ Ver Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos), em seu artigo 3º.

Tabela 1 - Condição de disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

| Região Integrada de Gestão de Resíduos Sólidos | Municípios | Forma de disposição final dos resíduos |
|--|----------------|--|
| 1. Chapada da Ibiapaba | São Benedito | Junto com os demais resíduos no lixão |
| | Tianguá | Junto com os demais resíduos no lixão e queima |
| 2. Litoral Norte | Camocim | Em vala comum no lixão e queima |
| | Granja | Junto com os demais resíduos no lixão |
| 3. Sertão Centro Sul | Boa Viagem | Junto com os demais resíduos no lixão e queima |
| 4. Sertão dos Crateús | Crateús | Junto com os demais resíduos no lixão |
| | Novo Oriente | Junto com os demais resíduos no lixão e queima |
| | Santa Quitéria | Junto com os demais resíduos no lixão |
| 5. Sertão dos Inhamus | Tauá | Em vala comum no lixão e queima |
| 6. Sertão Norte | Frecheirinha | Junto com os demais resíduos no lixão |
| | Ipu | Junto com os demais resíduos no lixão e queima |
| | Sobral | Em vala comum no aterro |

Fonte: CONPAM, 2012.

Os dados obtidos na pesquisa de campo realizada em 2013 por técnicos da GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA, apresentada no documento Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará, são sistematizados a seguir para compreensão da situação presente dos sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios. Cabe observar que muitas das deficiências indicadas nos três estudos aqui apresentados ainda estão presentes.

2.1 ESTRUTURA OPERACIONAL DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

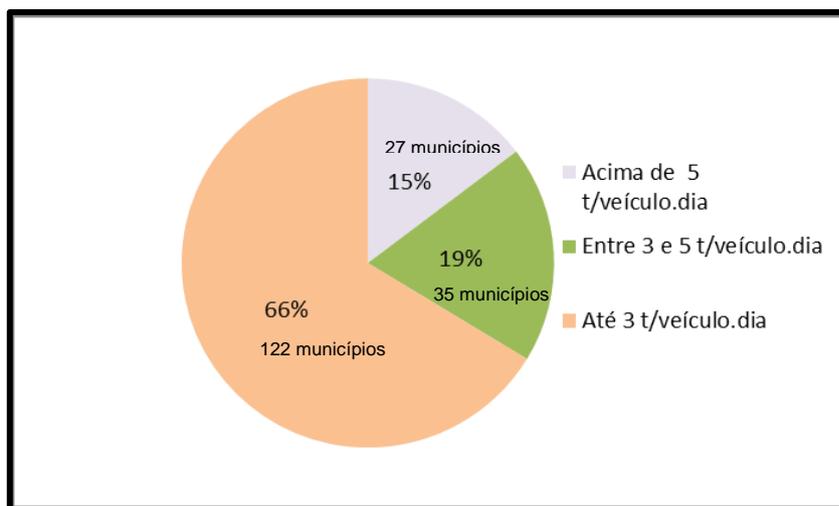
A estrutura operacional existente para a coleta é constituída por veículos tipo compactadores, caçambas do tipo basculante, caminhões de carroceria de madeira e tratores com reboque. Cabe observar que apenas 70 municípios (38%) utilizam compactadores na composição da frota de veículos coletores.

Essa estrutura significa um potencial de coleta de resíduos com os seguintes indicadores de produtividade² conforme ilustra a Figura 1.

² O potencial de desempenho ou produtividade está sendo medido pela quantidade em peso de resíduos gerados no município pela quantidade de veículos de coleta existente.

- 122 municípios (66%) apresentam média diária de coleta de até três toneladas por veículo;
- 35 municípios (19%) apresentam média diária de coleta entre três e cinco toneladas por veículo;
- 27 municípios (15%) registram média diária de coleta acima de cinco toneladas por veículo.

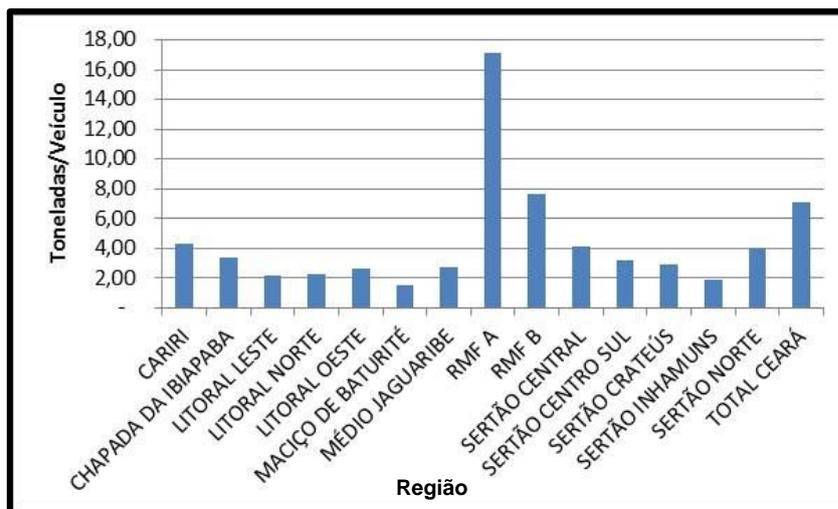
Figura 1 - Distribuição percentual dos municípios por desempenho da coleta.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

O perfil de produtividade apresentado revela que na maioria das Regiões de Gestão de Resíduos o desempenho é baixo, sendo a coleta média diária inferior a quatro toneladas por veículo, e o melhor desempenho ocorre nos municípios que compõem as Regionais RMF A e RMF B, como mostra a Figura 2, a seguir.

Figura 2 - Toneladas diárias de resíduos por veículo e por regional.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

2.2 DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

No Estado do Ceará ainda é maioria a existência de lixões como destino final dos resíduos sólidos urbanos além do gerenciamento ineficiente da administração desses locais. Excetuam-se desta prática os 6 (seis) municípios dispõem de 5 (cinco) aterros sanitários, localizados em Aquiraz³, Caucaia⁴ e Maracanaú⁵. Em Sobral e Horizonte são utilizadas áreas de disposição final com algumas características de aterro sanitário, porém sem atenderem a todas as condições necessárias de tratamento e proteção ao meio ambiente.

A avaliação desses locais de disposição final como lixões tem como fundamento as definições técnicas do Manual de Gerenciamento Integrado (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT, 2010), que define lixão como o local onde se processa a "forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública." Acresce ainda a essa definição o "total descontrole dos tipos de resíduos

³ Utilizado por Aquiraz e Eusébio.

⁴ Utilizado por Caucaia e Fortaleza.

⁵ Utilizado por Maracanaú e Maranguape (este ainda utiliza um lixão em Amanari para alguns distritos).

recebidos nestes locais", acontecendo o despejo de resíduos de serviços de saúde e a presença de animais e catadores de materiais recicláveis.

A pesar desse quadro bastante crítico, identificam-se a existência de lixões com indicadores sanitários, cujos fatores estão presentes em processos de adequação de aterros de resíduos sólidos municipais (IPT, 2010).

A existência destas condições estão destacadas na Tabela 2, que contém, para cada regional, o número de municípios que possuem aterros/lixões com os fatores indicados, e a participação percentual em relação ao total de aterros/lixões existentes na regional.

Tabela 2 - Indicadores sanitários da disposição final de resíduos sólidos.

| Regionais | Região de Gestão de Resíduos | | Fatores sanitários | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------|-----------|
| | Total de Municípios | Municípios com informação | Com recobrimento diário dos resíduos | | Sem queima de resíduos | |
| | | | Municípios | % | Municípios | % |
| Cariri | 26 | 25 | 1 | 4 | 6 | 24 |
| Chapada da Ibiapaba | 8 | 4 | - | 0 | 3 | 75 |
| Litoral Leste | 8 | 2 | - | 0 | 1 | 50 |
| Litoral Norte | 13 | 6 | - | 0 | 1 | 17 |
| Litoral Oeste | 16 | 11 | - | 0 | 6 | 55 |
| Maciço de Baturité | 12 | 11 | - | 0 | 5 | 45 |
| Médio Jaguaribe | 15 | 15 | - | 0 | 5 | 33 |
| Sertão Central | 11 | 11 | - | 0 | 2 | 18 |
| Sertão Centro-Sul | 24 | 22 | - | 0 | 6 | 27 |
| Sertão dos Crateús | 12 | 12 | - | 0 | 9 | 75 |
| Sertão dos Inhamuns | 5 | 5 | - | 0 | 1 | 20 |
| Sertão Norte | 20 | 19 | - | 0 | 9 | 47 |
| RMF A | 5 | 3 | 3 | 100 | 3 | 100 |
| RMF B | 9 | 8 | 1 | 13 | 2 | 25 |
| Total | 184 | 178 | 5 | 3 | 59 | 33 |

Fonte: CEARÁ (Estado), CONPAM - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará. VOL II, 2015.

Os aterros/lixões que fazem o recobrimento diário dos resíduos representam apenas 3% do total, e aqueles que não praticam a queima do lixo nesses locais, 33%, os quais são indicados a seguir, em suas respectivas regionais:

- Aterros/lixões com **recobrimento diário dos resíduos**: Juazeiro do Norte, na Região Cariri; Aquiraz, Caucaia e São Gonçalo do Amarante, na RMF A; e Maracanaú, na RMF B.

- Aterros/lixões **sem queima de resíduos**: Abaiara, Altaneira, Farias Brito, Juazeiro do Norte, Missão Velha e Nova Olinda, na Região Cariri; Carnaubal, Guaraciaba e São Benedito, na Região Chapada da Ibiapaba; Jaguaruana, na Região Litoral Leste; Morrinhos, na Região Litoral Norte; Itapioca, Paraipaba, Pentecostes, Trairi, Tururu e Uruburutema, na Região Litoral Oeste; Aracoiaba, Barreira, Capistrano, Pacoti e Palmácia, na Região Maciço de Baturité; Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaribe, Palhano e Quixeré, na Região Médio Jaguaribe; Paramoti e Quixeramobim, na Região Sertão Central; Baixo, Boa Viagem, Lavras da Mangabeira, Pedra Branca, Piquet Carneiro e Senador Pompeu; na Região Centro Sul; Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Novo Oriente, Santa Quitéria e Tamboril, na Região Sertão dos Crateús, Arneiroz, na Região Sertão dos Inhamuns; Cariré, Coreaú, Forquilha, Graça, Groairas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú e Sobral, na Região Sertão Norte; Aquiraz, Caucaia e São Gonçalo do Amarante, na RFM A; Horizonte e Maracanaú, na RMF B.

Observa-se que apenas os aterros localizados em Aquiraz, Caucaia e Maracanaú apresentam esses fatores sanitários de forma positiva.

2.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS E FINANCEIROS

2.3.1 Formas de Administração dos Serviços

A administração dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, que é de competência municipal, é exercida no Estado do Ceará, de forma direta⁶, por empresas contratadas⁷ ou de forma mista⁸. Em relação aos serviços de coleta, estes são realizados de forma direta em 43 municípios; de forma terceirizada em 133 municípios e de forma mista em 8 municípios.

No âmbito das administrações municipais, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados principalmente pelas secretarias de

⁶ Administração direta: prestação dos serviços por um órgão da administração direta da prefeitura.

⁷ Contratada ou terceirizada: serviços prestados por empresa contratada pela prefeitura.

⁸ Mista: alguns serviços prestados pela prefeitura e outros por empresas contratadas.

infraestrutura ou obras. Como mostra a Tabela 3, dos municípios informantes⁹, 15 (8%) do total, tem secretarias consideradas afins para operar esses serviços. As Regionais Cariri e RMF A são as que possuem mais unidades administrativas municipais cujas funções objetivas tratam diretamente dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 3 - Indicadores de avaliação da organização da gestão municipal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

| Região de Gestão de Resíduos | Municípios com órgãos administradores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos consideradas afins com esses serviços | | |
|--|--|------------|---------------------------|
| | Descrição | Quantidade | % do total de cada Região |
| Cariri Total de 26 municípios | Aurora (Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento Econômico, Recursos Hídricos e Meio Ambiente), Barro (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Crato (Secretaria Municipal de Serviços Públicos), Farias Brito (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), Juazeiro do Norte (Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Serviços Públicos), Milagres (Secretaria de Meio Ambiente Agricultura e Recursos Humanos) e Saboeiro (Secretaria de Meio Ambiente) | 7 | 27% |
| Chapada da Ibiapaba Total de 8 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Litoral Leste Total de 8 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Litoral Norte Total de 13 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Litoral Oeste Total de 16 municípios | Trairi (Turismo e Meio Ambiente) | 1 | 6% |
| Maciço de Baturité Total de 12 municípios, 10 com informações | Aracoiaba (Meio Ambiente e Urbanismo) e Barreira (Meio Ambiente) | 2 | 17% |
| Médio Jaguaribe Total de 15 municípios | Potiretama (Meio Ambiente) | 1 | 7% |
| Sertão Central Total de 11 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Sertão Centro-Sul Total de 24 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Sertão dos Crateús Total de 12 municípios | Independência (Meio Ambiente e Recursos Hídricos) | 1 | 8% |
| Sertão dos Inhamuns Total de 5 municípios | Nenhum | - | 0% |

⁹ Municípios informantes (181).

Tabela 3 - Indicadores de avaliação da organização da gestão municipal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.(Continuação).

| Região de Gestão de Resíduos | Municípios com órgãos administradores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos consideradas afins com esses serviços | | |
|--|---|------------|---------------------------|
| | Descrição | Quantidade | % do total de cada Região |
| Sertão Norte Total de 20 municípios | Nenhum | - | 0% |
| RMF A Total de 5 municípios, 4 com informações | Caucaia (Patrimônio, Serviços Públicos e Transporte), Eusébio (Meio Ambiente) e Fortaleza (Secretaria da Conservação e Serviços Públicos) | 3 | 75% |
| RMF B Total de 9 municípios | Nenhum | - | 0% |
| Total de 184 municípios sendo 181 com informações | | 15 | 8% |

Fonte: CEARÁ (Estado). CONPAM - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará. VOL II, 2015.

2.3.2 Os Gastos do Sistema de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os gastos com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são extremamente variados, mesmo quando referidos à população urbana beneficiária desses serviços, como atestam os dados da Tabela 4, das Figuras 3 e 4. O valor mínimo encontrado foi no município de Chorozinho (R\$ 12,80 por habitante/ano), na RMF B, e o máximo, no município de Jijoca de Jericoacoara (R\$ 340,14 por habitante/ano), na Região Litoral Norte¹⁰.

Tal fato, contudo, constitui uma característica desses tipos de serviços que, se diferenciam pelo tipo de sistema urbano das cidades, modernidade dos equipamentos de trabalho e existência e expressividade de população flutuante, entre outros aspectos.

¹⁰ Dados de gastos tendo como fonte o SNIS 2013 (50 municípios), e a população urbana de 2013 estimada pela GAIA com base no IBGE 2010.

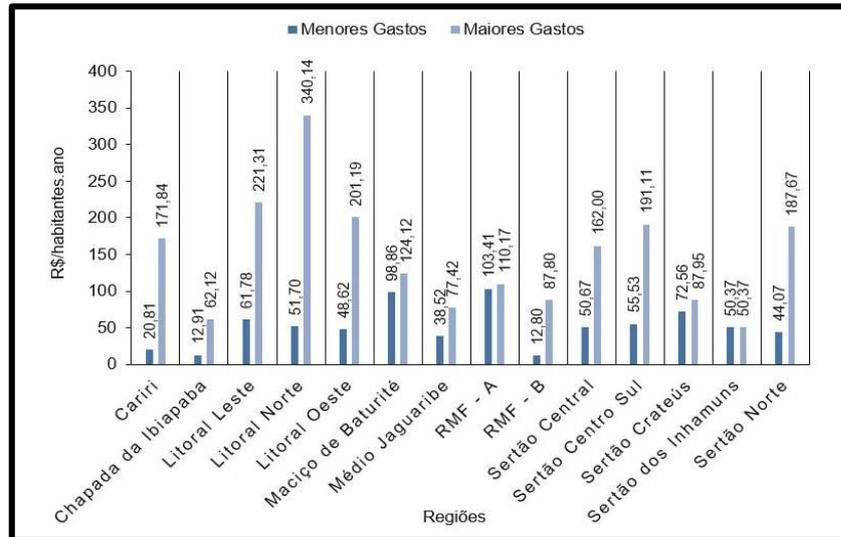
Tabela 4 - Despesas anuais com Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - 2013.

| Região de Gestão de Resíduos | Menor despesa da Regional | | | Maior despesa da Regional | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|-------------|-----------------|
| | Município | Pop. urbana | R\$/hab. urbano | Município | Pop. urbana | R\$/hab. urbano |
| Cariri | Mauriti | 24.022 | 20,81 | Porteiras | 6.208 | 171,84 |
| Chapada da Ibiapaba | Croatá | 9.303 | 12,91 | Tianguá | 47.959 | 62,12 |
| Litoral Leste | Cascavel | 58.521 | 61,78 | Icapuí | 6.019 | 221,31 |
| Litoral Norte | Camocim | 45.963 | 51,70 | Jijoca de Jericoacoara | 5.978 | 340,14 |
| Litoral Oeste | Pentecoste | 22.024 | 48,62 | General Sampaio | 3.867 | 201,19 |
| Maciço de Baturité | Capistrano | 6.361 | 98,86 | Mulungu | 4.458 | 124,12 |
| Médio Jaguaribe | Palhano | 4.647 | 38,52 | Iracema | 10.026 | 77,42 |
| RMF - A | Fortaleza | 2.551.806 | 103,41 | Eusébio | 49.455 | 110,17 |
| RMF - B | Chorozinho | 11.590 | 12,80 | Ocara | 7.865 | 87,80 |
| Sertão Central | Canindé | 48.112 | 50,67 | Caridade | 12.223 | 162,00 |
| Sertão Centro Sul | Iguatu | 77.379 | 55,53 | Granjeiro | 1.352 | 191,11 |
| Sertão Crateús | Novo Oriente | 14.552 | 72,56 | Santa Quitéria | 22.570 | 87,95 |
| Sertão dos Inhamuns | Parambu | 14.175 | 50,37 | Parambu | 14.175 | 50,37 |
| Sertão Norte | Sobral | 174.642 | 44,07 | Meruoca | 7.791 | 187,67 |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental com base nas informações do SNIS, 2013.

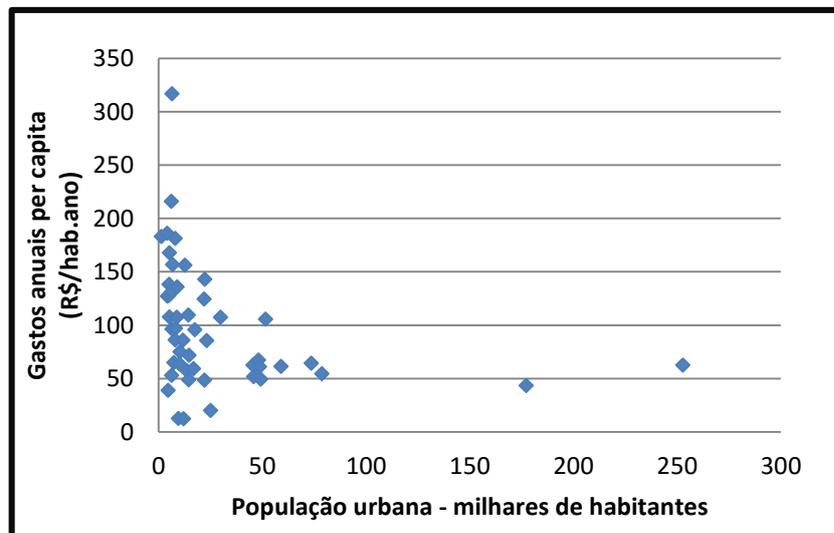
Assim, em alguns casos, os gastos *per capita*, agrupam - se em valores mais elevados na faixa de população urbana mais baixa, justamente quando se afirma que a maioria dos municípios brasileiros, que são os de médio e pequeno porte, não tem capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes, incluindo pessoal especializado, para a gestão plena, direta e individualizada de alguns dos serviços públicos de sua competência constitucional, entre eles os serviços de saneamento básico (FUNASA, 2008).

Figura 3 - Gastos extremos *per capita* por Região – R\$/hab.ano.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Figura 4 - Gastos anuais *per capita* – R\$/hab.ano.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Vale ressaltar que mostrar esses valores de gastos *per capita* importa em caracterizar que a taxaço dos serviços de limpeza urbana para a população não importa em gastos elevados.

2.4 O TRABALHO DOS CATADORES

Os catadores, agentes "autônomos" da cadeia da reciclagem, são trabalhadores que não contam com o amparo da legislação trabalhista que regula a atuação de empregados e autônomos (CALDERONI, 1999).

Compondo parte da cadeia da reciclagem, os catadores são parte de um conjunto de atores intermediários que fazem funcionar o processo de reciclagem. Essa engrenagem constituída de personagens que viabilizam o aproveitamento de resíduos tem sua fonte de geração numa quantidade expressiva de catadores, que, em sua maioria, trabalham de forma individual, desorganizada e, alguns poucos estão agrupados em associações e cooperativas.

Os participantes da cadeia da reciclagem classificam-se em 4 (quatro) níveis: primeiro nível, catadores de rua ou de lixão, que coletam nas fontes de geração ou nos lixões; segundo nível, "deposeiros"¹¹ que compram dos catadores; terceiro nível, intermediário que compram dos "deposeiros" e fazem beneficiamento primário e os vende para indústrias ou outros intermediários; e quarto nível, que são as indústrias transformadoras.

No primeiro nível, existem cerca de 18.000 catadores¹² em todo o Estado do Ceará, enquanto que em Fortaleza, segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza – PMGIRS, seriam 5.367 trabalhadores.

Nos níveis seguintes, segundo e terceiro, que são os diversos tipos de "deposeiros", apenas para Fortaleza foi possível quantificar esses componentes¹³, que são estimados em cerca de 500 intermediários, sendo a maioria informal.

No quarto e último nível, segundo informações do SINDIVERDE, existem 23 empresas que atuam na reciclagem e beneficiamento de materiais recicláveis e que são filiadas a este Sindicato. Essas empresas estão localizadas nos Municípios de Eusébio, Fortaleza, Maracanaú e Maranguape. Entretanto, a maioria está em Fortaleza, e tem no ramo dos plásticos a maioria das empresas.

¹¹ Donos de pequenos depósitos de materiais de resíduos recicláveis denominados pelos "catadores" como: "deposeiros" ou "sucateiros".

¹² Fonte IPEA. Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012 (Estimativa de 18.734 catadores).

¹³ Fonte ACFOR: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.

É comum a presença de catadores de materiais recicláveis em locais destinados à disposição final dos RSU (Aterros ou Lixões), onde selecionam e retiram os materiais recicláveis: dos 184 municípios do estado do Ceará, 123 contam com a presença de catadores nos locais de disposição final dos resíduos e 61 não possuem catadores ou não informaram, segundo o PANORAMA ESTADUAL DE RESÍDUOS (GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA).

A situação socioeconômica dos catadores do estado do Ceará está bem retratada na pesquisa realizada pelo Instituto Municipal de Pesquisas, Administração e Recursos Humanos – IMPARH, da Prefeitura Municipal de Fortaleza -“Diagnóstico da situação socioeconômica e cultural do (a) Catador (a) de materiais recicláveis de Fortaleza-Ce, 2006. Dessa pesquisa apresentam-se alguns dados levantados deste segmento:

- . 75,6% são do sexo masculino enquanto 24,4% do sexo feminino. Entretanto, nas organizações de catadores, as mulheres são maioria como dirigentes;
- . A principal faixa etária está entre 18 e 40 anos (65,5%), com forte presença de jovens entre 18 e 25 anos (27,9%), bem como presença de crianças e adolescentes (9,9%) que acompanham seus pais ou mesmo catam solitariamente os resíduos;
- . 90,9% informam não estarem estudando atualmente e que estão “parados” pela necessidade de trabalhar (68%) e por desinteresse (24%). Quanto a seus filhos estarem na escola, 26,4% dos entrevistados informa que seus filhos não estão matriculados.
- . 74,4% dos catadores entrevistados possuem filhos.
- . Do total de entrevistados, 82,8% informam ser o desemprego o principal motivador da atividade laboral de catador de resíduos recicláveis e 14% alega, ser a complementação de renda, totalizando 96,8% dos entrevistados.
- . 31,1% responderam trabalhar 6 dias na semana. Entretanto, 66,5% responderam que trabalham de 5 a 7 dias por semana.
- . 29,9% dos entrevistados responderam ter como companhia no trabalho o pai, a mãe, filhos, “companheiro” (a), irmãos ou amigos durante suas atividades. O (a) “companheiro” (a) aparece em maior número.
- . Os tipos de materiais coletados mais comuns, informados pelos catadores, são: papelão, papel branco e misto, vidros, plásticos, alumínio, ferro, PET,

PVC e latinhas de aço e alumínio. No tocante à quantidade, 47% dos entrevistados afirmam transportar até 90Kg, 22,8% entre 91 a 150Kg e 15,1% acima de 150Kg.

- . Apenas 24,5% dos catadores afirmam ganhar mais de R\$ 60,00 por semana. No geral (73,5%), a renda varia de R\$ 10,00 a R\$ 60,00/semana. Observa-se, portanto, patamares de baixa lucratividade em que no máximo se consegue R\$ 240,00/mês¹⁴.
- . 91% informam vender para depósito ou sucata sendo que apenas 7,9% informam vender para cooperativas e associações.
- . 65,6% informam que o carrinho de coleta não é próprio, aparecendo para justificar este fato informações como: alugado, emprestado, do deposeiro, da associação, da família, da cooperativa. Apenas 16% informam ser proprietário do carrinho.

Essa situação, que reflete os catadores individuais do Estado do Ceará em 2006, não é muito diferente daqueles conhecidos como "catadores organizados", mas por meio de ações de capacitação¹⁵, contam com entidade que representa algumas associações de catadores, no caso a Rede dos Catadores (as) de Resíduos Sólidos Recicláveis do Estado do Ceará, que congregam 19 organizações, com cerca de 400 catadores, a maioria de Fortaleza:

1. Associação Cearense dos Trabalhadores e Trabalhadoras em Resíduos Recicláveis – RECICLANDO (Fortaleza);
2. Associação dos Agentes Ambientais da Jurema – ASSAAJ (Caucaia);
3. Associação dos Agentes Ambientais Rosa Virginia (Fortaleza);
4. Associação dos Agentes do Meio Ambiente de Pacatuba;
5. Associação dos Catadores do Jangurussu – ASCAJAN (Fortaleza);
6. Associação dos Catadores de Guaiúba;
7. Associação dos Recicladores Amigos da Natureza – ARAN (Fortaleza);
8. Associação Ecológica dos Coletores de Materiais Recicláveis da Serrinha e Adjacências - ACORES (Fortaleza);

¹⁴ Salário mínimo de 2006: R\$ 350,00, e de 2014: R\$ 724,00.

¹⁵ Fonte: Cáritas Brasileira Regional Ceará.

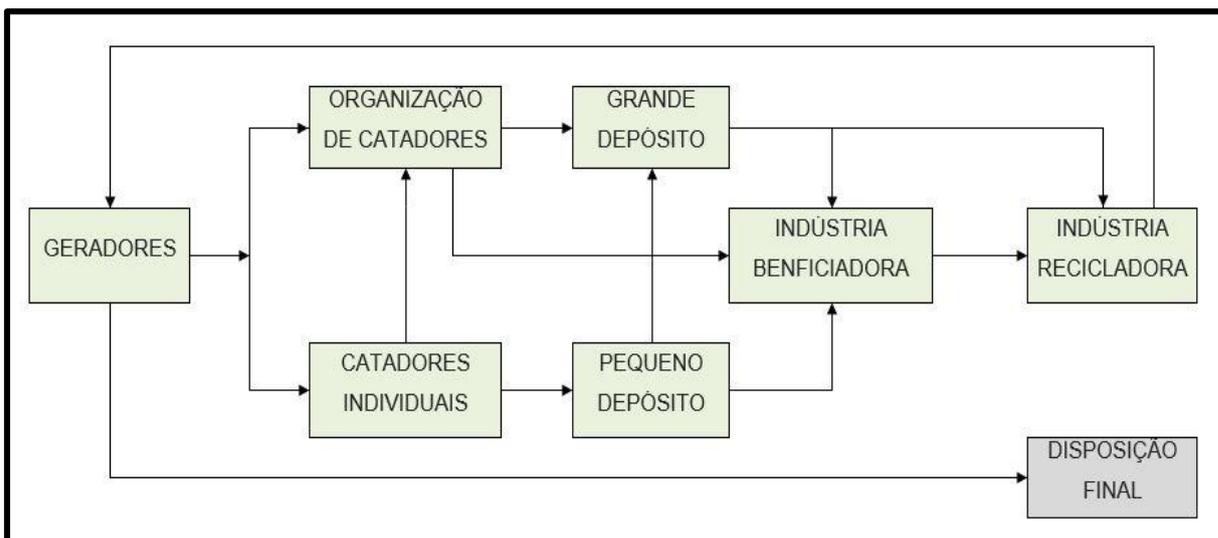
9. Associação Maravilha (Fortaleza);
10. Associação Viva a Vida (Fortaleza);
11. Associação do Serviluz – BRISAMAR (Fortaleza);
12. Cooperativa Dos Catadores de Materiais Recicláveis de Fortaleza e Região Metropolitana Ltda - COOPEMARES (Fortaleza);
13. Sociedade Comunitária de Reciclagem de Lixo do Pirambú – SOCRELP (Fortaleza);
14. União dos Catadores do Jardim Iracema – UCAJIR (Fortaleza);
15. Grupo de Catadores da Rosalina (Fortaleza);
16. Grupo de Catadores do Quintino Cunha (Fortaleza);
17. Grupo de Catadores Raio do Sol (Fortaleza);
18. Grupo Dom Lustosa (Fortaleza);
19. Grupo Recriando Vidas (Fortaleza).

Além destas organizações, outras dessas entidades associativas estão formadas nos municípios de Aquiraz, Barbalha, Canindé, Caririaçu, Crateús, Crato, Eusébio, Itaitinga, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Maracanaú, Marco, Nova Olinda, Quixeré, Russas e Saboeiro.

A capacitação é apontada como caminho para a melhoria da qualidade de vida dos catadores, contribuindo para a construção do trabalho associativo, como associações e cooperativas, gerando a melhoria da qualidade do trabalho desenvolvido.

Entretanto, isso não tem sido capaz de proporcionar, ainda, o deslocamento desses catadores para níveis mais próximos da indústria recicladora. A cadeia produtiva da reciclagem, desenhada na Figura 5, ilustra a complexidade das interações e caminhos da geração até a indústria de transformação. Ressalta-se ainda todo o processo de funcionamento da coleta seletiva, tarefa que integra as ações de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, de competência das prefeituras municipais.

Figura 5 - Interligação dos agentes da reciclagem.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2015.

A promoção de projetos de coleta seletiva com a inclusão dos catadores por parte das prefeituras é um dos fatores que asseguram para eles a sustentabilidade desse negócio e a oportunidade de melhoria da qualidade do trabalho, fator essencial para a ascensão na escala hierárquica da cadeia da reciclagem. Em parte, isso já vem ocorrendo, embora de forma parcial, em municípios como Fortaleza, Maracanaú e Crateús. Cabe observar que os projetos desses municípios não são dotados de estrutura operacional para coleta seletiva de materiais recicláveis porta a porta.

2.5 O GERENCIAMENTO DOS DIVERSOS TIPOS DE RESÍDUOS

Os diferentes tipos de resíduos sólidos, definidos na Lei Federal nº 12.305/2010, quando vistos no espaço de cada município, são, em geral, ignorados de suas particularidades pelos sistemas de manejo de resíduos sólidos dos municípios, sendo o foco das ações destinadas aos resíduos sólidos urbanos (RSU), conforme pesquisa de campo realizada pela empresa GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

Entretanto, mesmo com esse foco limitado, pelas avaliações realizadas, destacam-se as seguintes particularidades: a frota de veículos apresenta baixo desempenho; a disposição final de resíduos apresenta fatores sanitários positivos em

apenas três aterros¹⁶; a administração dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, na sua maioria, não é realizada por secretarias afins com esses serviços, desfavorecendo a formação de uma cultura voltada à gestão de resíduos sólidos; e os gastos realizados são desproporcionais quando avaliados em relação à população e aos resíduos gerados, e pesam mais para os municípios de médio e pequeno porte. Acresce ainda, como fator crítico, a inexistência de coleta seletiva desses tipos de resíduos na imensa maioria dos municípios: segundo os dados do CONPAM em relação as informações para o sistema de repartição do repasse de 2% do ICMS aos municípios no ano de 2014, apresentaram ações de coleta seletiva os municípios: Barbalha, Barreira, Brejo Santo, Crateús, Crato, Cruz, Farias Brito, Fortaleza, General Sampaio, Hidrolândia, Independência, Itarema, Mauriti, Morada Nova, Morrinhos, Nova Olinda, Novo Oriente, Piquet Carneiro, Russas, Sobral e Tabuleiro do Norte.

Quanto aos **resíduos de serviços de saúde** a precariedade do manejo ocorre em relação a falta de plano de gerenciamento de resíduos, coleta junto com resíduos sólidos urbanos e disposição final em lixões. Apenas os municípios das Regiões de Gestão de Resíduos Metropolitanas, A e B, e da Região Cariri, dispõem de unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde, incineração, em Fortaleza, Juazeiro do Norte e Souza, na Paraíba.

No caso dos **resíduos industriais**, segundo o inventário de resíduos (SEMACE, 2005), a maior parte desses resíduos enquadra-se na categoria de aproveitáveis, que representa 81,4% da quantidade inventariada, e os destinos informados foram: aterramento de vias; co-processamento em fornos de cimento; incineração; incorporação em solo agrícola; ração animal; reprocessamento de óleo e de solventes; re-refino de óleo; reutilização/reciclagem/recuperação interna; utilização em caldeira; e, utilização em forno industrial (exceto fornos de cimento).

Quanto aos **resíduos da construção civil** seu manejo dentro das normas legais é observado apenas em Fortaleza, havendo seu reaproveitamento como base de vias, e confecção de ladrilhos e tijolos. Para os **resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários**, estes no caso de Fortaleza, seu manejo também ocorre com

¹⁶ Caucaia, Maracanaú e Sobral.

base nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, havendo, inclusive, no caso do aeroporto de Fortaleza, o atendimento ao Decreto Federal nº 5.940/2006 que trata da coleta seletiva com inclusão de catadores para os órgãos públicos federais.

Quanto aos demais tipos de resíduos, tem-se as seguintes situações:

- **Resíduos de serviços de saneamento básico:** as informações disponíveis destacam o uso dos aterros sanitários da RMF A para disposição final e nenhuma atividade de reaproveitamento.
- **Resíduos agrossilvopastoris:** há carência de dados relativos à quantidade de embalagens de agrotóxicos geradas no Estado, embora a Superintendência Estadual do Meio Ambiente conceda licença para a comercialização dos agrotóxicos e a Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará – ADAGRI fiscalize o uso dos agrotóxicos e a devolução de embalagens vazias. Entretanto, a maior parte dos resíduos agrícolas sejam utilizados para a alimentação animal, alimentação humana e fertilizantes orgânicos.
- **Resíduos de mineração:** no Estado do Ceará são encontradas expressivas quantidades de bens minerais, destacando-se urânio e fosfato em Santa Quitéria; ferro em Sobral, Quiterianópolis e Tauá; cobre em Viçosa do Ceará; e calcário em várias áreas, principalmente na Chapada do Apodi e em Santa Quitéria. Entretanto, devido à complexidade e diversidade das operações e tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento das substâncias minerais produzidas, as informações sobre resíduos não estão disponíveis.

3. PROGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ

Este capítulo contém os prognósticos de cenários futuros elaborados a partir das informações consolidadas do diagnóstico sistematizado no capítulo anterior.

Fazem parte desses prognósticos a análise do comportamento das demandas e melhorias dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos frente à disponibilidade de recursos financeiros tradicionais que compõem o orçamento público municipal, tais como as transferências federais e estaduais e impostos municipais.

3.1 FATORES QUE INFLUENCIAM OS PROGNÓSTICOS

Segundo informações do IPECE (2014), o constante crescimento do PIB do Ceará acima do Brasil, a partir de 2008, favoreceu o considerável ganho de participação da economia cearense em relação à economia nacional. A partir do ano de 2007, a tendência de crescimento da relação PIB do Ceará sobre o PIB do Brasil, coincide com a evolução da economia do Ceará de 1,89% de participação na economia nacional, em 2007, para 2,21% em 2013.

Outros fatores também contribuíram para isso, como a valorização do salário mínimo e as transferências governamentais, decorrentes de programas assistenciais do Governo Federal, que possibilitaram a ampliação do consumo das classes sociais mais pobres¹⁷.

Entretanto, esses resultados, quando confrontados com o fato de o Estado possuir aproximadamente 4,5% da população brasileira, e a sua economia apenas 2,21%, mostram como o caminho a percorrer é longo para que sejam reduzidas as diferenças de padrões de vida para muitos cearenses. Acresce ainda o fato de o crescimento demográfico que acontece no Estado ser mais acentuado nas maiores cidades e na Região Metropolitana de Fortaleza.

A distribuição da população no território cearense caracteriza-se por um processo histórico migratório no sentido dessa Região que tem quatro de seus municípios entre os 10 maiores do Estado: Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Maranguape. Com outros seis municípios, Juazeiro do Norte, Crato, Sobral, Itapipoca, Iguatu e Quixadá, concentram 46,7% da população do Estado e 66,3% do Produto Interno Bruto – PIB.

No período censitário 2000-2010 (IBGE, 2010), com exceção de Iguatu, todos esses municípios tiveram crescimento populacional com taxas maiores que a do Estado (1,29% a.a.), destacando-se Caucaia e Maranguape, com 2,63% e 2,51% ao ano, respectivamente, contribuindo para a manutenção desse processo de concentração da população e da riqueza. Juntos, esses dois fatores têm efeitos diretos sobre a geração dos resíduos, pois o seu crescimento está diretamente

¹⁷ Fonte: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO CEARÁ: Evidências Recentes e Reflexões. IPECE 2014.

vinculado ao aumento da população e do PIB, visto que estes elementos alavancam a aquisição de bens de consumo e o conseqüente descarte de materiais, responsável pela formação de volumes cada vez maiores de “lixo”.

Para o enfrentamento dessa questão necessita-se combater o consumo excessivo e o desperdício, tendo como instrumentos: a educação ambiental, a implantação da infraestrutura ambientalmente adequada e custo suportável pelos orçamentos públicos municipais. A implementação dos consórcios para dotar todos os municípios da infraestrutura de aterros sanitários, instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, está no cenário mais favorável como prognóstico para os sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no território cearense por apresentar logística favorável, viabilizando o transporte dos resíduos mediante veículos adequados, conforme as NBRs 12810¹⁸ e 13221¹⁹ e unidades de transbordo dos resíduos a serem implantadas nos municípios mais distantes da unidade indicada para disposição final, projetos dimensionados para atender o crescente aumento dos resíduos provocado pelo crescimento populacional e aumento do consumo.

Além da estrutura de consórcios, como aspecto favorável, foram definidas 14 Regiões de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de modo a organizar os municípios para a gestão compartilhada de resíduos sólidos. Vale lembrar que, visando à melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Ceará, desde 2001 vigora lei estadual (13.103/2001), que estabeleceu diretrizes e definiu instrumentos de gestão cujos objetivos incluem a proteção à saúde pública e a preservação da qualidade do meio ambiente e exigências de implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e a promoção de recuperação de áreas degradadas ou contaminadas.

Em seguida, foram criados incentivos para melhoria do desempenho ambiental dos municípios cearenses, através da certificação do Selo Município Verde - Lei Estadual nº 13.304, de 19 de maio de 2003 - (CEARÁ, 2003) e de critérios para distribuição aos municípios de parte da cota de 2% do ICMS dividido aos municípios, condicionados à melhoria dos indicadores sociais e do meio ambiente - Decreto

¹⁸ Coleta de resíduos de serviços de saúde.

¹⁹ Transporte terrestre de resíduos.

Estadual de nº 29.306, de 5 de junho de 2008, modificado pelo Decreto nº 29.881/2009. Entretanto, os resultados obtidos ainda não se fizeram sentir, pois ainda predomina, na maioria dos municípios, o uso do lixão como destinação final de resíduos, inclusive para os resíduos de serviços de saúde.

Com a regionalização e implantação de unidades de destinação final onde um único aterro beneficia diversos municípios, será possível compartilhar serviços, infraestruturas e utilizar melhor os recursos financeiros pelo aproveitamento da economia de escala, com encargos financeiros menores em relação à solução individualizada. Destaca-se, como exemplo dos ganhos da gestão regional e de consórcios, o fato de que, em números de 2013, 80% da população urbana cearense, responsável pela geração da ordem de 90% dos RSU, estaria concentrada em seis das 14 Regiões de Gestão de Resíduos, que são: RMF A, RMF B, Cariri, Sertão Centro Sul, Sertão Norte e Litoral Oeste, que contam com 93 municípios e deverão ser atendidos por 17 aterros sanitários. Essa concentração populacional e de geração de resíduos, está atrelada a dimensão econômica representada pela produção de 83,3% do PIB, como uma das explicações para a geração de resíduos e como indicador de condição de capacitação financeira para implementação da política de resíduos sólidos.

As taxas de crescimento populacional geométrico observadas nas regiões (Tabela 5), apresentam –se positivas no período de 2000 a 2010, sendo maiores em relação à população urbana, que apresenta crescimento médio para o estado de quase 2% ao ano. Dentre as regiões mais populosas, destaca-se a RMF A por participar com 44,99% da população urbana do Estado, com crescimento populacional urbano de 1,52%. A região de menor crescimento populacional é a do Sertão dos Crateús com 1,31% no mesmo período.

Tabela 5 – Participação relativa das Regiões de Gestão de Resíduos Sólidos em relação ao Estado.

| Região | Participação população no Estado (2013) | | Participação RSU no Estado (2013) | Participação PIB no Estado (2010) | Taxa de crescimento geométrico (2000-2010) | |
|----------------------------|---|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|
| | Total | Urbana | | | Pop. total | Pop. Urbana |
| Cariri | 10,51% | 9,98% | 7,32% | 6,82% | 1,04% | 1,94% |
| Chapada da Ibiapaba | 3,49% | 2,35% | 1,40% | 2,09% | 1,32% | 1,96% |
| Litoral Leste | 3,28% | 2,70% | 1,70% | 2,40% | 1,41% | 1,60% |
| Litoral Norte | 4,43% | 3,19% | 1,87% | 2,25% | 1,32% | 1,73% |
| Litoral Oeste | 5,85% | 4,28% | 2,65% | 3,48% | 1,63% | 2,33% |
| Maciço de Baturité | 2,42% | 1,64% | 0,92% | 1,21% | 0,91% | 1,68% |
| Médio Jaguaribe | 4,37% | 3,46% | 2,03% | 3,00% | 0,70% | 1,72% |
| RMF - A | 34,97% | 44,99% | 63,59% | 55,50% | 1,54% | 1,52% |
| RMF - B | 7,52% | 8,61% | 6,47% | 9,59% | 2,36% | 2,61% |
| Sertão Central | 4,15% | 3,33% | 2,07% | 2,37% | 1,36% | 2,60% |
| Sertão Centro Sul | 7,66% | 5,83% | 3,55% | 4,03% | 0,51% | 1,73% |
| Sertão Crateús | 3,70% | 2,92% | 1,81% | 1,94% | 0,21% | 1,31% |
| Sertão dos Inhamuns | 1,51% | 0,96% | 0,56% | 0,76% | 0,49% | 2,00% |
| Sertão Norte | 6,15% | 5,74% | 4,05% | 4,57% | 1,27% | 2,05% |
| Ceará | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 1,29% | 1,78% |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014. Com base em dados do censo do IBGE do ano de 2010 e do Perfil Básico Municipal do IPECE do ano de 2013.

Numa análise prospectiva, com respaldo na tendência revelada pelos indicadores aqui apresentados, essa situação relativa de concentração demográfica e econômica deverá ser mantida, com alta probabilidade de ser acentuada na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF A e RMF B), em decorrência dos empreendimentos econômicos consolidados e a serem instalados em alguns municípios dessas áreas, destacando-se:

- A implantação e funcionamento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) que tem como objetivo viabilizar a operação de atividades portuárias e industriais integradas. A implementação do CIPP, com o funcionamento de siderúrgica, ora em implantação, deverá elevar o crescimento do PIB estadual, pelo forte poder de alavancagem desse tipo de empreendimento. A sua implantação nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, proporcionará oportunidades para a atração de inúmeras indústrias e de forte

- contingente populacional, tendo, entretanto, como impacto negativo, a elevação da geração de resíduos sólidos urbanos e de resíduos industriais.
- O desenvolvimento do turismo no Municípios das Regiões Litoral Norte, Litoral Oeste, RMF A, Litoral Leste, Maciço de Baturité, Sertão Central, Sertão Norte, Cariri e Chapada Ibiapaba, alcançando desde o litoral até o interior cearense, contribuindo para o fortalecimento da economia local por meio da injeção da receita vinda dos visitantes e para a geração de empregos²⁰.
 - A existência de fatores locacionais específicos que favorecem a agricultura irrigada e o consumo humano pelo grande potencial de água potável proporcionado pelo Açude Castanhão e suas fontes de contribuição. Esses locais são a Chapada do Apodi e o Tabuleiro de Russas, inseridos na Região de Gestão de Resíduos do Médio Jaguaribe. Nesse aspecto destaca-se ainda a Região Chapada da Ibiapaba. Todos esses fatores positivos devem ser vistos com o olhar direcionado para o cuidado com a geração e manejo dos resíduos agrossilvopastoris, sejam os orgânicos, utilizados na alimentação animal e como fertilizante, e os agrotóxicos.
 - A instalação da Usina de Energia Solar em Tauá, Município polo da Região Sertão dos Inhamus e o desenvolvimento do Programa Regional de Coleta Seletiva em Crateús, município polo da Região do Sertão de Crateús.

Essas condições de desenvolvimento promovem a atração de pessoas para as áreas onde esses fatores locacionais orientarão a movimentação de empreendimentos produtivos, que são os grandes promotores do crescimento populacional dessas áreas e que, por isso demandam ações organizadas direcionadas ao fortalecimento da gestão de resíduos sólidos em todos os seus aspectos, como sejam a implementação da infraestrutura necessária e o fortalecimento da gestão e gerenciamento integrado.

Assim, nessas condições, além da questão dos lixões e da legislação que determina eliminá-los, haverá a necessidade de melhorar e ampliar a capacidade dos sistemas de gestão de resíduos, no ritmo mínimo do crescimento populacional e

²⁰ Fonte: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO CEARÁ: Evidências Recentes e Reflexões. IPECE 2014.

realizar a gestão e o gerenciamento integrado do manejo dos resíduos sólidos na qualidade dos atributos definidos na Lei Federal nº 12.305/2010.

3.2 O CRESCIMENTO POPULACIONAL E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Com a necessidade de atender aos horizontes do plano, que abrange ao período de 2013 a 2034, buscou-se primeiramente dados oriundos de órgão oficiais que dispusessem essas informações e, na falta destas, foram utilizadas técnicas de estimativa populacional, e de geração de RSU difundidas na literatura a fim de viabilizar a tendências estatísticas que atendam o lapso temporal citado acima.

3.2.1 Metodologia

A Estimativa da Geração de RSU, está diretamente relacionada à população geradora, bem como à geração *per capita*. Para a estimativa populacional foram analisados 03 (três) métodos difundidos na literatura segundo Tsutiya 2006:

- a) Método Aritmético: que é indicado para a aplicação para períodos de no máximo 05 anos e, portanto, não pode ser aplicado para os horizontes adotados no projeto superiores a este período;
- b) Método da curva logística, que admite uma população de saturação, porém necessita de três censos anteriores e consecutivos, de mesmo intervalo de período, o que torna sua inviabilidade pelo fato de que os censos do IBGE são de 1991, 2000 e 2010, além disso, este método só é aplicável caso as populações dos censos sejam respectivamente superiores uma da outra. Além disso, o quadrado da população do último censo adotado deve ser superior ao produto dos dois anteriores. Seu conjunto de condições excluem um grande número de municípios do nosso estado o que inviabiliza seu uso.
- c) Método Geométrico segundo Tsutiya (2006) “Este método admite que a população a taxas geométricas com o tempo e pode ser utilizado para a previsão populacional para um período maior que 5 anos”. Este método foi admitido, uma vez que suas condições de aplicação são viáveis. O método pressupõe uma taxa de crescimento geométrica “ C_g ” (Equação 1) para os

anos que se seguem, podendo ser expressa matematicamente pelas expressões (Equação 1 e Equação 2):

$$C_g = \frac{(\ln_2 - \ln_1)}{(t_2 - t_1)} \text{ Equação 1}$$

$$P = P_2 \cdot e^{C_g \cdot (t - t_2)} \text{ Equação 2}$$

Onde:

P representa a população estimada;

P_2 representa a população do último censo;

t representa o ano da estimativa;

t_2 representa o ano do último censo;

t_1 representa o ano do penúltimo censo e

C_g representa a taxa de crescimento populacional tomando – se por base os dois últimos dois censos.

Nos cálculos de estimativa populacional através do método geométrico para o ano de 2013, foram utilizados os dois últimos censos do IBGE (2000 e 2010), tanto para a população total quanto para a população urbana de modo que cada um destes dois tipos de população tem calculado um “ C_g ” específico.

Caso ocorra a situação em que a população urbana estimada tenha um contingente populacional superior à população total estimada para um mesmo período, admite-se que este deverá substituir aquele, ou seja, admite-se que o índice de urbanização seja de 100%, como uma forma de minimizar a margem de exagero do contingente populacional. A partir da metodologia citada, torna-se possível estimar a população urbana no horizonte de projeto apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa populacional do horizonte de projeto.

| Regiões | Estimativa da população urbana (habitantes) | | | | | |
|---------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| Cariri | 668.560 | 737.546 | 798.409 | 863.718 | 931.897 | 1.005.907 |
| Chapada da Ibiapaba | 157.636 | 173.760 | 187.872 | 203.164 | 219.735 | 237.696 |
| Litoral Leste | 180.633 | 196.510 | 210.637 | 226.235 | 241.796 | 256.881 |
| Litoral Norte | 213.751 | 234.579 | 253.418 | 274.523 | 298.260 | 325.064 |
| Litoral Oeste | 286.751 | 323.494 | 356.901 | 394.381 | 436.471 | 483.783 |
| Maciço de Baturité | 110.132 | 120.128 | 128.980 | 138.435 | 147.316 | 155.713 |
| Médio Jaguaribe | 232.062 | 254.258 | 272.020 | 291.400 | 312.577 | 332.991 |
| RMF - A | 3.013.682 | 3.253.713 | 3.460.971 | 3.682.970 | 3.920.934 | 4.176.210 |
| RMF - B | 576.946 | 659.873 | 733.509 | 817.133 | 912.336 | 1.020.986 |
| Sertão Central | 222.977 | 254.826 | 284.059 | 317.163 | 354.720 | 397.404 |
| Sertão Centro Sul | 390.504 | 427.044 | 459.325 | 494.628 | 528.564 | 563.918 |
| Sertão Crateús | 195.609 | 208.896 | 220.243 | 232.273 | 245.034 | 258.577 |
| Sertão dos Inhamuns | 64.387 | 71.537 | 77.920 | 83.164 | 88.810 | 94.888 |
| Sertão Norte | 384.533 | 426.304 | 463.264 | 503.718 | 546.646 | 591.597 |
| Ceará | 6.698.163 | 7.342.472 | 7.907.528 | 8.522.906 | 9.185.097 | 9.901.616 |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014. Com base nos dados censitários do IBGE 2000 e 2010.

Para a estimativa das gerações *per capita* de RSU, foi inicialmente utilizada a tabela de geração *per capita* por faixa populacional do Ministério do Meio Ambiente (MMA) datado do ano de 2003 (Tabela 7), que para atender às faixas populacionais com suas respectivas gerações *per capita* nos horizontes de projeto, foi adaptada para o ano de 2013, em (três) etapas discriminadas a seguir:

1ª Etapa: Atualização das gerações *per capita* por faixa populacional do ano de 2003 a 2013.

- a) Coletou-se os dados das gerações de RSU dos panoramas da ABRELPE considerando o intervalo de 2009 a 2012;
- b) Estimou-se a taxa geométrica de crescimento da Geração de RSU de 2009 a 2012;
- c) Aplicou-se esta mesma taxa de crescimento geométrico anual nas respectivas gerações *per capita* por faixa populacional utilizando-se o intervalo de 2003 a 2013 (treze anos) obtendo assim as gerações *per capita* por faixas populacionais no ano de 2013.

2ª Etapa: Aumento das faixas populacionais a fim de atender à faixa populacional do ano de 2013 às populações máximas estimadas para os horizontes de projeto.

A tabela fornecida pelo MMA em 2003, possui uma faixa populacional de no máximo até 1.500.000 habitantes. Logo, esta não atenderia à população urbana de Fortaleza no ano 2013 que possui estimativa de 2.547.470 de habitantes e no ano de 2034, 3.372.303 de habitantes, fazendo-se necessário um aumento das faixas populacionais a fim de se atender as populações nos anos considerados de acordo com os passos a seguir:

- a) Aumentou-se as faixas populacionais a partir da faixa de 1.000.001 a 1.500.000 de forma sucessiva com grupos de 499.999 habitantes até obter-se a faixa de “ACIMA DE 3.000.000 de habitantes”;
- b) Das gerações *per capita* obtidas para o ano de 2013 (Tabela 8), foram feitas iterações no sentido de obter a menor variação não nula entre elas denominada razão aritmética “R” de valor aproximado de 0,072370, aplicado de modo a formar uma progressão aritmética onde o primeiro termo é a geração *per capita* da faixa de 1.000.001 a 1.500.000 e os demais termos são obtidos da soma do anterior com o valor de “R”.

Tabela 7 - Índices de geração de RSU *per capita* no ano de 2003.

| Faixa de população (habitantes) | Geração <i>per capita</i> de RSU(kg/hab./dia) |
|--|--|
| De 795 a 2.000 | 0,72 |
| De 2.001a 5.000 | 0,72 |
| De 5.001a 10.000 | 0,72 |
| De 10.001a 20.000 | 0,87 |
| De 20.001a 50.000 | 0,87 |
| De 50.001a 100.000 | 1,01 |
| De 100.001a 150.000 | 1,09 |
| De 150.001a 250.000 | 1,23 |
| De 250.001a 500.000 | 1,30 |
| De 500.001a 750.000 | 1,52 |
| De 750.001a 1.000.000 | 1,74 |
| De 1.000.001a 1.500.000 | 1,95 |

Fonte: MMA, 2003.

3ª Etapa: enquadramento da geração *per capita* nos horizontes de projeto de acordo com as faixas populacionais.

Adotou-se a Tabela 8 como padrão para as estimativas de RSU *per capita* nos horizontes de projeto utilizando - a de acordo com o a faixa populacional de cada município em cada ano estipulado. Assim, quando a população de um determinado município atingisse outra faixa populacional, seria então, atribuída a geração *per capita* correspondente a esta nova faixa populacional.

Tabela 8 - Índices de geração de RSU *per capita* para o ano de 2013.

| Faixa de população (habitantes) | Geração <i>per capita</i> de RSU (kg/hab./dia) |
|--|---|
| De 795 a 2.000 | 0,72 |
| De 2.001a 5.000 | 0,72 |
| De 5.001a 10.000 | 0,72 |
| De 10.001a 20.000 | 0,87 |
| De 20.001a 50.000 | 0,87 |
| De 50.001a 100.000 | 1,01 |
| De 100.001a 150.000 | 1,09 |
| De 150.001a 250.000 | 1,23 |
| De 250.001a 500.000 | 1,30 |
| De 500.001a 750.000 | 1,52 |
| De 750.001a 1.000.000 | 1,74 |
| De 1.000.001a 1.500.000 | 1,95 |
| De 1.500.001 a 2.000.000 | 2,03 |
| De 2.000.001 a 2.500.000 | 2,10 |
| De 2.500.001 a 3.000.000 | 2,17 |
| Acima de 3.000.000 | 2,24 |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2015, com base na tabela de Geração *per capita* de RSU do MMA, 2003.

Vale salientar que, em análise comparativa a partir dos índices de geração *per capita* de RSU do SNIS para o ano de 2013, a metodologia adotada neste trabalho tem seus resultados de geração de RSU, nos horizontes de projeto, acima da média e abaixo do máximo dos resultados obtidos a partir dos índices de geração *per capita* do SNIS 2013, o que nos garante margem de segurança sem, contudo, cometer exageros de estimativa.

3.2.2 Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

De posse da estimativa de geração de RSU para cada município do estado para o ano de 2013, torna-se possível estimar a geração correspondente a cada região administrativa de gestão integrada de RSU como pode ser observado na Tabela 9:

Tabela 9 - Estimativa da geração de RSU por região.

| Regiões | Dados estimados para geração de RSU (ton./dia) | | | | | |
|----------------------------|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| Cariri | 701,38 | 773,45 | 835,56 | 916,06 | 989,01 | 1.092,23 |
| Chapada da Ibiapaba | 134,30 | 157,43 | 170,29 | 184,22 | 200,84 | 217,30 |
| Litoral Leste | 162,43 | 178,26 | 198,38 | 212,82 | 227,29 | 241,39 |
| Litoral Norte | 179,48 | 198,42 | 218,65 | 245,91 | 266,80 | 290,38 |
| Litoral Oeste | 254,14 | 287,23 | 320,36 | 362,73 | 409,89 | 456,70 |
| Maciço de Baturité | 87,78 | 95,65 | 105,69 | 113,36 | 123,61 | 129,26 |
| Médio Jaguaribe | 194,72 | 224,14 | 241,51 | 258,96 | 278,03 | 296,66 |
| RMF - A | 6.089,14 | 6.547,42 | 6.940,63 | 7.578,66 | 8.044,08 | 8.663,18 |
| RMF - B | 619,55 | 713,99 | 809,85 | 909,25 | 1.058,41 | 1.207,57 |
| Sertão Central | 198,09 | 242,24 | 271,26 | 302,47 | 337,82 | 388,40 |
| Sertão Centro Sul | 340,20 | 374,94 | 404,68 | 437,22 | 474,89 | 509,71 |
| Sertão Crateús | 172,90 | 185,95 | 195,84 | 206,32 | 217,42 | 230,71 |
| Sertão dos Inhamuns | 53,66 | 59,45 | 64,61 | 68,97 | 73,67 | 87,63 |
| Sertão Norte | 388,09 | 433,51 | 472,73 | 515,65 | 579,89 | 629,75 |
| Ceará | 9.575,88 | 10.472,09 | 11.250,03 | 12.312,60 | 13.281,65 | 14.440,88 |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Pode-se observar que, para o ano de 2013, considerando a estimativa de geração diária de 9.575,88 toneladas de RSU (Tabela 9), e a população urbana estimada em 6.698.163 habitantes (Tabela 6), obtemos a geração *per capita* média de 1,43 kg/hab.dia. Caso considerarmos para o ano de 2034 as estimativas de geração anual de 14.440,88 toneladas de RSU (Tabela 9) e, populacionais de 9.901.616 habitantes (Tabela 6), obtemos a geração *per capita* média de 1,46 kg/hab.dia, o que representa um aumento de 2,10% da geração *per capita* média para o estado ao longo do período.

3.3 POTENCIALIDADES ECONÔMICAS DO REAPROVEITAMENTO, RECICLAGEM E TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

Segundo o Caderno Temático “Aspectos Econômicos da Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos: Sustentabilidade e Financiamento, componente do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS, o potencial de aproveitamento econômico dos resíduos sólidos deve estar revelado no plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município, no qual são descritas as várias atividades de gerenciamento dos resíduos, entre elas o sistema de coleta seletiva. Com a implantação deste tipo de coleta ocorrem benefícios sociais e econômicos. Com a retirada dos catadores dos lixões e a inclusão deles nos projetos de coleta seletiva, os catadores passam a trabalhar em cooperativas ou associações em condições salubres. Os materiais coletados (papel, papelão, plástico, vidro, metais etc.) são reutilizados ou reciclados, acarretando a preservação de recursos naturais, o aumento da vida útil dos aterros sanitários e inúmeros outros ganhos econômicos advindos da reciclagem.

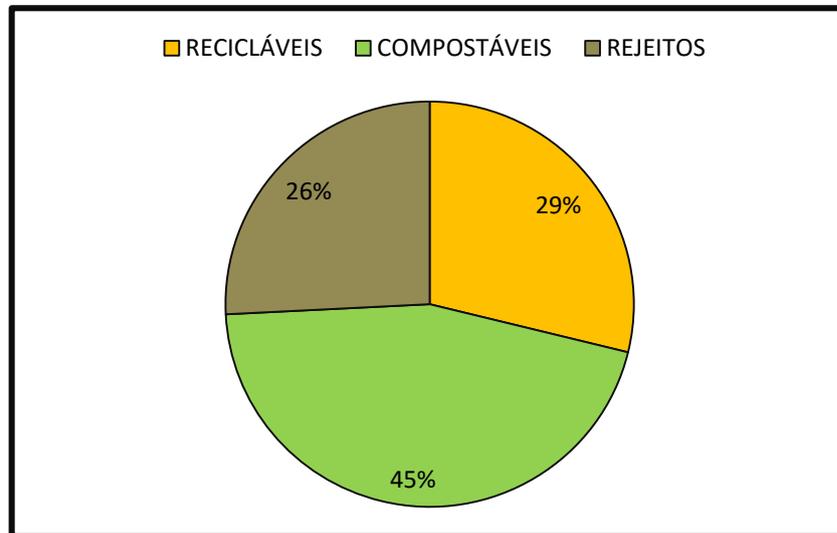
Cabe observar, entretanto, que o reaproveitamento dos resíduos ocorre com mais intensidade em relação aos resíduos industriais. No Ceará, dentre esses resíduos se destacam a casca da castanha de caju, borra do líquido da casca da castanha de caju, borra de cozinhadores da castanha de caju, resíduos de frutas (bagaço, mosto, casca, etc.) e bagaço de cana, que participam²¹ com 34% da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados. No total, 81,4% são resíduos reaproveitáveis. Esses aproveitamentos significam importantes benefícios econômicos, tanto pela redução de despesas de tratamento e disposição final de resíduos como pelos ganhos com a comercialização de resíduos energéticos e uso dessa energia nos processos internos da organização.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos - RSU, como visto na Figura 6, o potencial econômico de aproveitamento desses materiais orgânicos e recicláveis,

²¹PINTO, Francisco Alexandre Rocha. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais**. Fortaleza: ABES, 2009 e Ceará. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais/Ceará. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) Fortaleza, 2004.

embora seja elevado, 74% dos resíduos (45% de resíduos compostáveis e 29% de recicláveis), o que se recicla fica muito distante desse potencial²².

Figura 6 - Composição dos RSU - Ceará.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Transformar esse potencial em riqueza exige gestão transformadora dos sistemas de resíduos sólidos municipais para incorporar a coleta seletiva como componente fundamental. Além disso, os geradores de resíduos devem sentir-se compelidos a disporem seus resíduos de forma segregada, seja por força de lei, motivação financeira, ou conscientização educativa.

Vale observar que a incorporação da coleta seletiva como atividade fundamental da gestão de resíduos tem sido colocada fora dos orçamentos das prefeituras devido ao balanço negativo entre o custo da coleta seletiva e sua receita, fato este verdadeiro em parte, devido a superestimativa do custo dessa coleta e subestimativa de sua receita (CALDERONI, 1999), questão que pode ser mais equilibrada pelo uso de tecnologias e metodologias alternativas. Além disso, os municípios, como entes públicos responsáveis pelos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devem ainda considerar os custos evitados pela prefeitura em decorrência da coleta seletiva/reciclagem do lixo, representados pela

²² Dados com base nos resultados do quarteamento dos resíduos realizado em campo.

redução do volume de lixo encaminhado aos aterros sanitários (ou a incineração), ao mesmo tempo em que não é "descontado" o custo da inevitável coleta **não seletiva** de lixo" (CALDERONI, 1999).

Com tudo isso, a reciclagem é o destino nobre mais conhecido e aplicado aos resíduos industriais e aos resíduos sólidos urbanos. O potencial de resíduos sólidos destinados a reciclagem ocorre, principalmente, em relação aos papéis, vidros, metais e plásticos.

Os materiais recicláveis foram identificados nos resíduos sólidos urbanos dos municípios do Estado, com percentuais de geração variando de 18% a 42%. Vale ressaltar que, enquanto a fonte de geração encontra-se dispersa em todo o território cearense, a infraestrutura de transformação desses resíduos está concentrada, principalmente, na Região Metropolitana de Fortaleza, e, em segundo lugar, na Região do Cariri, no caso Juazeiro do Norte, embora em outros municípios já seja observada algum tipo de organização de catadores.

Os ganhos econômicos da reciclagem se espalham em todos os níveis desse processo, do catador até a empresa transformadora. São elevados os ganhos da indústria da reciclagem pela produção de produtos com menores gastos com matéria prima e energia, bem como diante dos seguintes aspectos: redução do consumo das matérias-primas, economia de energia, redução do uso de aterros sanitário com seus custos de disposição crescentes, poluição e prejuízos à saúde pública, geração de emprego e renda e redução dos custos de produção. O segmento da reciclagem no Estado tem papel destacado na área industrial.

Caso integrado às potencialidades econômicas dos resíduos sólidos ocorre em relação aos catadores de materiais recicláveis, componente que, nas condições atuais, é o maior instrumento de captação da matéria prima essencial à indústria da reciclagem, sem, entretanto, disporem de infraestrutura operacional e condições sociais capazes de favorecer um desempenho de qualidade comparável à importância do setor industrial da reciclagem para o meio ambiente.

Foram identificadas 34 organizações de catadores, 15 em Fortaleza, 9 na Região Metropolitana de Fortaleza e 10 nos municípios do interior. Entre estes destaca-se a Rede de Catadores de Resíduos Sólidos do Ceará, localizada no Município de Fortaleza, constituída em 2007, que tem como objetivo buscar direitos e melhorias para a classe, bem como melhores condições de trabalho, como galpões

de triagem e veículos para coleta de materiais recicláveis, apoiando a segregação, armazenamento e comercialização dos materiais recicláveis. A Tabela 10 apresenta a listagem dessas organizações.

Tabela 10 - Organizações de Catadores.

| LOCALIZAÇÃO | ORGANIZAÇÕES DE CATADORES | EXISTÊNCIA DE GALPÃO DE TRIAGEM |
|-----------------------------|--|--|
| FORTALEZA | REDE DE CATADORES, ACORES, ASCAJAN, BRISAMAR, COOPMARES, MARAVILHA, MOURA BRASIL, QUINTINO CUNHA, RAI DE SOL, RECICLANDO, ROSALINA, ROSA VIRGINIA, SOCRELP, UCAJIR e VIVA A VIDA (TOTAL DE 15) | ACORES, ASCAJAN, COOPMARES, MARAVILHA, RECICLANDO, ROSA VIRGINIA, SOCRELP e VIVA A VIDA (TOTAL DE 8) |
| REGIÃO METROPOLITANA | AAMA DE PACATUBA, AC DE GUAÍUBA, AQUIRAZ, ASSAAJ DE CAUCAIA, EUSÉBIO, HORIZONTE, ITAITINGA MARACANAÚ e SÃO GONÇALO (TOTAL DE 9) | CAUCAIA (EM CONSTRUÇÃO), EUSÉBIO, ITAITINGA e MARACANAÚ (TOTAL DE 4) |
| OUTROS MUNICÍPIOS | ARACATI, BARBALHA, CRATO, LIMOEIRO DO NORTE, JUAZEIRO DO NORTE (2), NOVA OLINDA, QUIXERÉ, RUSSAS e TABULEIRO DO NORTE (TOTAL DE 10) | ARACATI, BARBALHA, CRATO, JUAZEIRO (1), NOVA OLINDA e RUSSAS (TOTAL DE 6). |
| TOTAL | 34 ORGANIZAÇÕES | 18 CENTROS DE TRIAGEM |

Fonte: Rede de Catadores e Cáritas.

Em relação aos negócios de reciclagem, segundo pesquisa direta IEL/Ce, 2014, foram identificadas 287 organizações na Região Metropolitana de Fortaleza, com o seguinte perfil organizacional: 54,5 % são micro deposeiros, 30% deposeiros, 10,0% transformador/reciclador e 5,5% de cooperativas, associações e grupos organizados. Predomina nesses negócios a informalidade, com 188 informais (65,5%) e 99 formais (34,5%). Os mais informais são os micros deposeiros, 83%, e os deposeiros, 58%.

Os materiais mais processados nessas organizações, por tipo de material, são:

- Plásticos: 71,8% trabalham com PET e 62,7% com filme.
- Metais: 69,0% trabalham com alumínio e 53,0% com metais ferrosos.
- Demais materiais: 63,8% trabalham com papel/papelão.

Os preços médios que são praticados na categoria de depósitos para esses produtos são:

- PET, R\$ 733,63/t e Filme, R\$ 776,32/t.
- Alumínio, R\$ 2.022,22/t e Metais ferrosos, R\$ 255,40/t.
- Papel/papelão, R\$ 248,33/t.

Esses dados, embora restritos, são indicadores da preocupação do setor da reciclagem com capacitação desse segmento, mas demonstram ainda a precariedade de organização: falta de galpões de triagem para a segregação de resíduos pelos catadores e informalidade muito alta entre as organizações.

Além da reciclagem, as potencialidades do aproveitamento econômico dos resíduos sólidos são o uso para fins energéticos, que, para o caso do Brasil, diante da forte presença da hidroeletricidade, ainda não tem sido planejada para horizonte próximo, a compostagem, incineração e o processo de disposição de resíduos ou rejeitos em aterros.

A compostagem é um processo de reciclagem da matéria orgânica dos resíduos sólidos, especialmente no caso dos resíduos sólidos urbanos. É um processo que torna a fração putrescível dos resíduos sólidos urbanos em compostos aplicáveis na agricultura. Além disso tem a vantagem de reduzir ou mesmo eliminar a produção de lixiviados e de biogás nos aterros sanitários, o que torna a exploração mais econômica. No Estado do Ceará não há exemplos da aplicação dessa tecnologia a partir dos resíduos sólidos urbanos, ocorrendo apenas algumas experiências, sem contudo, prosperarem.

A incineração é uma das tecnologias utilizadas para tratamento dos resíduos sólidos, tanto urbanos como resíduos de serviços de saúde e de indústrias, sendo ainda utilizada para a geração de energia. Para o tratamento dos resíduos perigosos de unidades de saúde e de processos industriais, é um dos métodos mais adequados. Este tipo de tratamento no Estado do Ceará está limitado aos resíduos de serviços de saúde e, pelos altos custos de investimento e de operação não representa alternativa economicamente favorável, seja para a produção de energia ou uso na eliminação de resíduos comuns. Acresce ainda que devido a emissão de substâncias perigosas como dioxinas, furanos, gases de mercúrio e ácidos, bem como elevado teor em metais pesados nas cinzas produzidas pela combustão do processo, seus efeitos sobre as pessoas são considerados prejudiciais.

Finalmente, considerando que pelo disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição final ambientalmente adequada de resíduos deve ser feita somente para aqueles que não são mais passíveis de alguma forma de tratamento, ou seja, somente para os rejeitos, e considerando a existência de catadores em cerca de 70% dos lixões e que os estudos realizados²³ em 98 dos 184 municípios cearenses atestaram a existência de significativas quantidades de materiais recicláveis e de resíduos orgânicos, alcançar essa meta, ou seja, apenas rejeitos nos aterros, é o grande desafio da gestão de resíduos para os anos futuros. Assim, a gestão dos resíduos sólidos deverá incluir a coleta seletiva dos materiais recicláveis e compostáveis, como forma de atender aos aspectos legais, sociais e econômicos em cada um dos municípios cearenses, e aproveitar esse potencial econômico representado pela grande quantidade de resíduos recicláveis, contando com a participação dos catadores.

Vale salientar que apesar da carência de informações por parte dos municípios cearenses no que tange a composição física dos RSU, torna-se possível aferir, mediante representação, os percentuais a partir dos municípios maiores geradores de cada região, que possuam composição física de RSU conhecida como pode ser observado na Tabela 11.

²³ Estudo “PANORAMA”, componente do PERS.

Tabela 11 - Composição dos RSU dos municípios maiores geradores de cada Região no ano de 2013.

| Municípios representativos | Regiões correspondentes | RSU estimados dos Municípios representativos (ton./ano) | Parcela de RSU estimados dos Municípios representativos na Região | Composição física dos RSU do Municípios representativos (%) | | |
|----------------------------|-------------------------|---|---|---|--------------|----------|
| | | | | Recicláveis | Compostáveis | Rejeitos |
| Baturité | Maciço de Baturité | 22,27 | 25,37% | 26,00% | 64,00% | 10,00% |
| Camocim | Litoral Norte | 39,87 | 22,21% | 33,00% | 56,00% | 11,00% |
| Cascavel | Litoral Leste | 59,83 | 36,83% | 18,00% | 61,00% | 21,00% |
| Crateús | Sertão Crateús | 55,05 | 31,84% | 30,00% | 44,00% | 26,00% |
| Fortaleza | RMF - A | 5.530,83 | 90,83% | 26,50% | 42,70% | 30,80% |
| Iguatú | Sertão Centro Sul | 79,83 | 23,47% | 25,00% | 53,00% | 22,00% |
| Itapipoca | Litoral Oeste | 74,65 | 29,37% | 29,00% | 46,00% | 25,00% |
| Juazeiro do Norte | Cariri | 329,34 | 46,96% | 37,00% | 58,00% | 5,00% |
| Maracanaú | RMF - B | 269,03 | 43,42% | 29,10% | 43,90% | 27,00% |
| Quixadá | Sertão Central | 61,91 | 31,25% | 25,80% | 47,60% | 26,60% |
| Russas | Médio Jaguaribe | 42,03 | 21,59% | 36,90% | 51,30% | 11,80% |
| Sobral | Sertão Norte | 218,10 | 56,20% | 22,40% | 54,40% | 23,20% |
| Tauá | Sertão dos Inhamuns | 29,67 | 55,29% | 34,40% | 50,20% | 15,40% |
| Tianguá | Chapada da Ibiapaba | 42,34 | 31,53% | 21,00% | 61,00% | 18,00% |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2015, com base em informações coletadas em campo.

4. METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

A metodologia de construção dos cenários futuros do Plano Estadual de Resíduos Sólidos PERS, combina o disposto em BUARQUE (2003) e em ACFOR (2012), e no Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, BRASIL (2011).

A partir dos elementos do diagnóstico e valendo para os cenários definidos, serão estudadas as ameaças e oportunidades (OLIVEIRA, 1999) associadas aos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos identificados nos municípios do Estado do Ceará.

Para tanto, as ameaças e oportunidades (Tabela 12) foram listadas e descritas com base nas percepções da comunidade obtidas quando da realização do Seminário de Diagnóstico Participativo e da equipe técnica da consultoria elaborou o Plano. Uma vez analisadas, as ameaças e oportunidades serão classificadas e hierarquizadas para, a seguir, construir os cenários futuros do PERS, contendo ações que visam a melhoria da qualidade de vida da população e o melhor uso dos recursos naturais.

Ameaças são aspectos negativos com potencial de comprometer o desenvolvimento da organização, que criam obstáculos ou dificultam substancialmente sua estratégia, mas que poderão ser ou não evitáveis, desde que reconhecidas em tempo hábil.

As oportunidades são aspectos positivos com potencial de fazer superar as ameaças e obter vantagem competitiva à organização. A identificação de oportunidades é importante para qualificar as ameaças e priorizar seu enfrentamento tendo com instrumento o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (BUARQUE - 2003).



Tabela 12 – Ameaças e oportunidades.

| Item | Ameaças | Oportunidades |
|------|--|--|
| I | Crescimento populacional e econômico concentrado em áreas mais populosas | Aumento pode ser melhor distribuído e gerar novos empreendimentos |
| II | Inexistência de infraestrutura para disposição final de resíduos adequadas | Lei estadual 13.103/2001 e Lei federal 12305/2010 |
| III | Inexistência de Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos | Lei estadual 13.103/2001 e Decreto Estadual de nº 29.306, de 5 de junho de 2008 e Lei federal 12305/2010 |
| IV | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde | Lei estadual 13.103/2001, Resolução CONAMA 306/2004 e Lei federal 12305/2010 |
| V | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) | CONAMA Nº 307/2002 (gestão de RCC); PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos); NBR 15.112; NBR 15.114; NBR 15.115; e NBR 15.116; |
| VI | Inexistência de PGRS de terminais rodoviários | Lei federal 12305/2010 |
| VII | Inexistência de planos e programas de coleta seletiva de resíduos orgânicos | O PNRS define redução de resíduos úmidos dispostos em aterros |
| VIII | Inexistência de planos e programas públicos de coleta seletiva de materiais recicláveis, com inclusão de catadores | Lei federal 12305/2010 e Decreto federal 5.940/2006 institui a recuperação de recicláveis nos órgãos públicos federais |
| IX | Insuficiente número de associações/cooperativas de catadores | Decreto Federal 7.405/2010 institui o Programa Pró-Catador |
| X | Inexistência de cobrança de taxas/tarifas de geradores de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) | Lei federal 12305/2010 e Decreto 7404/2010 que a regulamenta; lei federal 11445/07 e PNRS que define metas para cobrança de taxas/tributos sem vinculação com o IPTU |
| XI | Inexistência de consenso relacionado aos conteúdos, instrumentos e métodos relacionados à Educação Ambiental quanto ao tema Resíduos Sólidos | Processo de implementação da Agenda 21 e da A3P e dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XII | Existência de "pontos de lixo" em todas as cidades | O PNRS define a implantação de áreas de disposição irregular (bota-fora); implantação de PEV's e Áreas de Triagem e Transbordo; para resíduos da construção civil |
| XIII | Falta de gestão que considere as denúncias relativas aos serviços prestados visando a melhoria operacional dos mesmos. | Sistema de fiscalização em tempo real com utilização de via GPS e Ouvidoria |
| XIV | Presença de catadores nos lixões e nas ruas | Coleta seletiva e integração social e Fórum Lixo e Cidadania |
| XV | Inexistência de sistema de informações e de indicadores do sistema de gestão de resíduos sólidos | Lei federal 12305/2010 e Decreto 7404/2010 que a regulamenta |
| XVI | Falta de monitoramento das áreas de lixões | O PNRS define metas de recuperação de lixões |
| XVII | Inexistência de fiscalização dos serviços de limpeza urbana | Processo de implementação dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e capacitação de agentes de fiscalização para a aplicação do PNRS |



Tabela 12 – Ameaças e oportunidades. (Continuação).

| Item | Ameaças | Oportunidades |
|--------|---|--|
| XVIII | Falta de conhecimento da condição legal dos lixões | Lei federal 12305/2010 e Decreto 7404/2010 que a regulamenta; lei federal 11445/07 e PNRS |
| XIX | Resistência à mudança pelo acréscimo dos custos de manejo visando atender ao PNRS | Lei Federal Nº 11.107/2005(Consórcios públicos), e Lei Federal Nº 12.305/2010 |
| XX | Materiais recicláveis encaminhados para outros municípios por falta de indústrias recicladoras | Existência do SINDIVERDE – Sindicato das Empresas de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares e Industriais no Estado do Ceará. |
| XXI | Destinação inadequada de Resíduos da Construção Civil | CONAMA Nº 307/2002 (gestão de RCC); PNRS (diminuição das áreas de disposição irregular, implantação de PEV's, Áreas de Triagem e Transbordo, elaboração de PGRCC) |
| XXII | Presença de Resíduos de Serviços de Saúde nos lixões | Lei estadual 13.103/2001, Resolução CONAMA 306/2004 e Lei federal 12305/2010 |
| XXIII | Falta de programa e de controle da coleta RSU | Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XXIV | Falta de padronização do acondicionamento para descarte de resíduos domiciliares e comerciais | Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XXV | Falta de programa de logística reversa para coleta e destinação final de resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos, entre outros) | CONAMA Nº 257/99; Lei Federal Nº 12.305/2010 e Decreto Nº. 7.404/2010 que regulamenta. Lei Estadual Nº 12.944/99 – Descarte de pilhas e baterias. |
| XXVI | Falta de planejamento e realização das ações de educação ambiental de forma integrada | Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XXVII | Falta de incentivos fiscais e de crédito para a gestão de resíduos na conformidade da escala hierárquica do manejo de resíduos | Lei Federal Nº 12.305/2010, Lei Estadual Nº 13.103. PNRS define redução dos materiais recicláveis destinados a aterros até 2015. |
| XXVIII | Falta de padronização do acondicionamento de resíduos recicláveis | Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XXIX | Aumento continuado da geração de resíduos e da cultura dos descartáveis | Lei Federal Nº 12.305/2010, Lei Estadual Nº 13.103. PNRS define redução dos materiais recicláveis destinados a aterros até 2015. |
| XXX | Presença de óleo de fritura contaminando as águas pluviais e esgotos sanitários | Existência de Programa Duóleo da Petrobras e projetos de inclusão social e produtiva junto aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social do Ceará – STDS para a reciclagem de óleos e gorduras residuais |
| XXXI | Não há política e legislação municipal sobre resíduos sólidos | Lei Federal Nº 12.305/2010 e Decreto Nº. 7.404/2010 que regulamenta |
| XXXII | Resíduos de grandes geradores são coletados pela Prefeitura | Lei Federal Nº 12.305/2010 e Decreto Nº. 7.404/2010 que regulamenta |

Tabela 12 – Ameaças e oportunidades. (Continuação).

| Item | Ameaças | Oportunidades |
|---------|--|---|
| XXXIII | Inexistência de programa de educação ambiental voltado ao correto manejo dos resíduos sólidos | Lei Federal nº 9.795, da Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida em 27 de abril de 1999 e Lei Federal Nº 12.305/2010. |
| XXXIV | Falta de pessoal capacitado | Programa de Capacitação e de Educação Ambiental para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| XXXV | Escassez de recursos financeiros | Soluções consorciadas para a gestão de resíduos |
| XXXVI | Inexistência de Planos de Gerenciamento dos Resíduos do Setor Agrossilvopastoril | Lei Federal Nº 12.305/2010 e Lei estadual Nº 12.228, de 09 de dezembro de 1993 |
| XXXVII | Ações de Educação Ambiental restritas ao ambiente escolar | Lei Federal nº 9.795, da Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida em 27 de abril de 1999 e Lei Federal Nº 12.305/2010. |
| XXXVIII | Descontinuidade das gestões e das políticas de governo | Lei Federal Nº 11.107/2005(Consórcios públicos), e Lei Federal Nº 12.305/2010 e Fórum Lixo e Cidadania |
| XXXIX | Inexistência de ações de inclusão social dos catadores, a nível municipal, previamente ao processo de desativação dos lixões | Lei Federal Nº 12.305/2010 e Fórum Lixo e Cidadania |
| XL | Inexistência de controle social | Lei Federal Nº 12.305/2010 |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Listadas as ameaças e oportunidades foram definidos os vetores estratégicos do sistema de resíduos sólidos associados à escala hierárquica de ações que visam à redução de impactos ambientais e socioeconômicos²⁴, constante da Lei 12.305/2010.

Os vetores estratégicos são:

- Coleta Seletiva (CS);
- Disposição Final dos Resíduos/rejeitos (DF);
- Educação Ambiental (EA) e,
- Gestão de Resíduos (GR).

As ameaças foram agrupadas segundo os vetores estratégicos, e, a cada um dentro dos respectivos vetores estratégicos, foi aplicada equação de ponderação:

²⁴ Art. 9º da Lei 12.305/2010, que orienta o gerenciamento de resíduos segundo a seguinte escala hierárquica: não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento; e disposição final de rejeitos.

RESULTADO (RST) = RELEVÂNCIA X PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA+ REQUISITOS LEGAIS²⁵

A cada segmento desta expressão será aplicada a seguinte pontuação:

1. Relevância das Ameaças (RLV): Baixa = 1; Média = 3; Alta = 5
2. Probabilidade de Ocorrência (PRB): Baixa = 1; Média = 3; Alta = 5
3. Existência de Requisitos Legais (RQL): Não = 0; Sim = 5

A qualificação das ameaças ocorre pela associação dos itens Relevância das Ameaças, Probabilidade de Ocorrência e Requisitos Legais ao conjunto correlacionado de “ameaças e oportunidades” e a indicação de prioridades pelos resultados da aplicação do modelo numérico de ponderação. A relevância de cada ameaça revela a sua importância segundo os vetores estratégicos/macroações de manejo definidas: gestão de resíduos, educação ambiental, coleta seletiva e disposição final dos resíduos/rejeitos. A relevância é alta quando a existência daquelas ameaças representa deficiências que exigem atenção especial dos responsáveis para a implementação da política de resíduos sólidos, devendo, portanto, ocupar os primeiros lugares na escala de prioridades. As ameaças são de média relevância quando não constituem obstáculos significativos ao desenvolvimento a contento da política de resíduos, enquanto as ameaças de baixa relevância são as que podem ser afastadas por meio de ações pontuais e imediatas. As probabilidades de ocorrência estão associadas ao registro maior ou menor de observações dessas ameaças nos municípios. Os requisitos legais referem-se à existência ou não de instrumentos legais definindo procedimentos de combate às ameaças referidas.

Os resultados das pontuações das ameaças, serão apresentadas por tipos de vetores estratégicos analisados nesta etapa elencando a ordem de prioridade resultante conforme pode ser observado nas Tabelas 13 a 16.

²⁵ Elaborado pela Consultoria (CNTL, 2003).



Tabela 13 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Coleta Seletiva

| Item | Ameaças | RLV | PRB | RQL | RST | Prior. |
|-------|--|-----|-----|-----|-----|--------|
| VII | Inexistência de planos e programas de coleta seletiva de resíduos orgânicos | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| VIII | Inexistência de planos e programas públicos de coleta seletiva de materiais recicláveis, com inclusão de catadores | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XIV | Presença de catadores nos lixões e nas ruas | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XXXIX | Inexistência de ações de inclusão social dos catadores, a nível municipal, previamente ao processo de desativação dos lixões | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| IX | Insuficiente número de associações / cooperativas de catadores | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XXX | Presença de óleo de fritura contaminando as águas pluviais e esgotos sanitários | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XXVII | Falta de incentivos fiscais e de crédito para a gestão de resíduos na conformidade da escala hierárquica do manejo de resíduos | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XX | Materiais recicláveis encaminhados para outros municípios por falta de indústrias recicladoras | 3 | 3 | 0 | 9 | 5º. |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 14 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Disposição Final.

| Item | Ameaças | RLV | PRB | RQL | RST | Prior. |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|--------|
| II | Inexistência de infraestrutura para disposição final de resíduos adequada | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XVI | Falta de monitoramento das áreas de lixões | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XVIII | Falta de conhecimento da condição legal dos lixões | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XXI | Destinação inadequada de Resíduos da Construção Civil | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XXII | Presença de Resíduos de Serviços de Saúde nos lixões | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 15 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Educação Ambiental.

| Item | Ameaças | RLV | PRB | RQL | RST | Prior. |
|--------|--|-----|-----|-----|-----|--------|
| XXVI | Falta de planejamento e realização das ações de educação ambiental de forma integrada | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XXXIII | Inexistência de programa de educação ambiental voltado ao correto manejo dos resíduos sólidos | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XXIX | Aumento continuado da geração de resíduos e da cultura dos descartáveis | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XXXVII | Ações de Educação Ambiental restritas ao ambiente escolar | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XI | Inexistência de consenso relacionado aos conteúdos, instrumentos e métodos relacionados à Educação Ambiental quanto ao tema Resíduos Sólidos | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 16 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Gestão de Resíduos.

| Item | Ameaças | RLV | PRB | RQL | RST | Prior. |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|--------|
| III | Inexistência de Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| IV | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| V | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XV | Inexistência de sistema de informações e de indicadores do sistema de gestão de resíduos | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XXV | Falta de programa de logística reversa para coleta e destinação final de resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos, entre outros) | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XXXI | Não há política e legislação municipal sobre resíduos sólidos | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| XXXVI | Inexistência de Planos de Gerenciamento dos Resíduos do Setor Agrossilvopastoril | 5 | 5 | 5 | 30 | 1º. |
| X | Inexistência de cobrança de taxas/tarifas de geradores de RSD | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XII | Existência de "pontos de lixo" em todas as cidades | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XXXIV | Falta de pessoal capacitado | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| XXXV | Escassez de recursos financeiros | 5 | 5 | 0 | 25 | 2º. |
| VI | Inexistência de PGRS de terminais rodoviários | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XVII | Inexistência de fiscalização dos serviços de limpeza urbana | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| XL | Inexistência de controle social | 5 | 3 | 5 | 20 | 3º. |
| I | Crescimento populacional e econômico concentrado em áreas mais populosas | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |

Tabela 16 – Resultado da pontuação das ameaças para o Vetor Gestão de Resíduos. (Continuação).

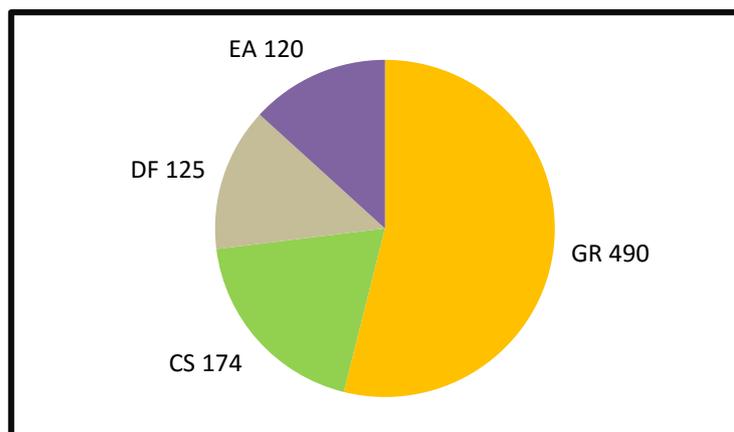
| Item | Ameaças | RLV | PRB | RQL | RST | Prior. |
|---------|--|-----|-----|-----|-----|--------|
| XIII | Falta de gestão que considere as denúncias relativas aos serviços prestados visando a melhoria operacional dos mesmos. | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XIX | Resistência à mudança pelo acréscimo dos custos de manejo visando atender ao PNRS | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XXIII | Falta de programa e de controle da coleta RSU | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XXIV | Falta de padronização do acondicionamento para descarte de resíduos domiciliares e comerciais | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XXVIII | Falta de padronização do acondicionamento de resíduos recicláveis | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XXXII | Resíduos de grandes geradores são coletados pela Prefeitura | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |
| XXXVIII | Descontinuidade das gestões e das políticas de governo | 5 | 3 | 0 | 15 | 4º. |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

O somatório dos resultados das pontuações atribuídas a cada ameaça, como mostra a coluna RST das tabelas anteriores, alcançou os seguintes valores: gestão de resíduos sólidos, 490 pontos; educação ambiental, 120 pontos; coleta seletiva, 174 pontos, e disposição final, 125. Estes resultados podem ser visualizados no gráfico da Figura 7.

A quantidade de ameaças listadas e a pontuação total obtida pelo vetor "gestão de resíduos", destaca o alto grau de importância para as ações de gestão de resíduos para a implementação da política de resíduos sólidos no Estado do Ceará.

Figura 7 - Pontuação das ameaças por Vetores Estratégicos.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

5. CENÁRIOS

Os cenários futuros para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos são caracterizados e pautados pelo contexto da gestão de resíduos sólidos no Estado, sistematizado no Capítulo 2 e pelos fatores que influenciam os prognósticos analisados no Capítulo 3 deste documento, tendo como ponto a alcançar um ambiente futuro simbolizado pelas metas definidas pelo PNRS. Partiu-se então para construção de três cenários, dois conforme definido no Termo de Referência elaborado para este Plano, e mais um terceiro cenário, denominado de Cenário Referencial, produto da avaliação dos dois primeiros cenários, estes caracterizados na forma a seguir.

Cenário I: contempla as principais tendências de desenvolvimento socioeconômico observadas no Estado no passado recente, considerando, para o futuro, uma moderada influência de vetores estratégicos de desenvolvimento associados a algumas capacidades de modernização socioeconômica e de desempenho do sistema urbano.

Cenário II: leva em consideração as principais tendências de desenvolvimento observadas no Estado no passado recente e incorpora, como elemento diretivo, os principais vetores estratégicos de desenvolvimento associados à mobilização de capacidade de modernização econômica e de desempenho do sistema urbano.

Estes cenários foram definidos de acordo com os seguintes elementos:

- O desenvolvimento socioeconômico do Estado
- A modernização socioeconômica do sistema de manejo de resíduos sólidos.
- O sistema urbano, ambiente de atuação do sistema de resíduos sólidos.
- Os vetores estratégicos do desenvolvimento do sistema de resíduos.

Cabe observar que dos cenários decorrem as metas de curto, médio e longo prazo, tendo como base de referência a situação atual dos sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios.

5.1 Cenário I

O Cenário I, ou cenário tendencial, caracteriza-se, principalmente, pela reprodução no futuro de comportamentos dominantes do passado, e pelos aspectos descritos a seguir.

Desenvolvimento Socioeconômico do Estado: manutenção do desenvolvimento socioeconômico observado no período recente, conforme descrito no Capítulo 3, com cooperação entre os entes federados e participação dos recursos federais para o setor.

Modernização socioeconômica do sistema de gestão de resíduos sólidos: neste Cenário pode-se esperar a consolidação da coleta regular diferenciada²⁶ em toda área urbana, uso do aterro sanitário consorciado, de aterros de pequeno porte licenciados e de outras formas inadequadas de aterros, e da implantação parcial da coleta seletiva com inclusão dos catadores.

Sistema urbano, ambiente de atuação do sistema de resíduos sólidos: os resíduos sólidos são presentes e impactantes do sistema urbano e o gerenciamento eficiente do sistema de resíduos sólidos, em qualidade e menores custos, é bastante influenciado pelo desempenho do sistema urbano. Assim, intervenções físicas na área urbana facilitando o cumprimento das rotas de coleta; instalação de lixeiras para resíduos comuns e recicláveis, bem como pontos de entrega voluntária e unidades de triagem para recebimento e separação de materiais recicláveis, são melhorias que devem acontecer de forma parcial neste Cenário.

Vetores Estratégicos:

Neste Cenário, as características dos Vetores Estratégicos são as indicadas a seguir.

²⁶ A coleta regular consiste na coleta de resíduos executada em intervalos determinados. A coleta é diferenciada quando, além da coleta domiciliar feita regularmente, materiais como entulho de pequenas obras, lixo de capina e limpeza de jardins, restos de poda de árvores, e móveis e eletrodomésticos são recolhidos em dias e horários definidos pela prefeitura.



– **Gestão de Resíduos:**

Caracteriza-se por uma gestão tradicional, sem grandes alterações em relação à estrutura organizacional existente na maioria dos municípios nos últimos anos, tais como um pequeno núcleo gerencial subordinado a uma unidade técnica de nível de secretaria, o que retrata uma situação compatível com a tendência atual. O processo de gestão não deve avançar muito em relação a situação atual. Dentre as ameaças descritas, já apresentadas anteriormente, são destacadas aquelas mais críticas, com pontuação máxima, que, destacando-se a implantação e consolidação da coleta diferenciada, o que significa uma ligeira tendência de melhoria da qualidade do gerenciamento dos resíduos.

– **Educação Ambiental:**

Neste Cenário, as ações de educação ambiental acontecem de forma eventual, sem muito alcance e não tem potencial para promover mudanças nos hábitos da população.

– **Coleta Seletiva:**

Como consta da Lei Federal nº 12.305/2010 (alínea V, do Art. 3º), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, a Coleta Seletiva é a coleta de resíduos sólidos, previamente segregados, conforme sua constituição e composição. Deve-se considerar que para se fazer a coleta seletiva, entre outras ações, é necessário sensibilizar as pessoas para a preservação ambiental e para a redução do consumo e do desperdício. Isso posto, não há como desenvolver, neste cenário, processos amplos de coleta seletiva. Entretanto, diante das ameaças críticas e da existência de algumas iniciativas visando à implementação da PNRS é possível definir e realizar ações parciais de coleta seletiva.

– **Disposição Final:**

A disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, situação colocada na Lei Federal nº 12.305/2010, como meta para o ano de 2014. Passada esta data, a implementação dos aterros consorciados e de outras alternativas tecnológicas disponíveis, como aterros de pequeno porte licenciados, mantendo-se ainda formas inadequadas de aterro, são tendências previsíveis.

5.2 Cenário II

O Cenário II considera as principais tendências de comportamento do passado recente, incorpora o conjunto de ações estratégicas necessárias para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado, e tem as seguintes características.

Desenvolvimento Socioeconômico do Estado: crescimento econômico elevado, cooperação forte entre os entes federativos, melhoria na capacidade de gestão, fortalecimento da participação social nos três entes federados, e oferta de recursos federais para o setor.

Modernização socioeconômica do sistema de resíduos sólidos: neste Cenário pode-se esperar a consolidação da coleta regular diferenciada, inclusive nas áreas de difícil acesso pelo uso de tecnologias alternativas, uso do aterro sanitário consorciado para a disposição final de rejeitos e implantação em todos os municípios da coleta seletiva com inclusão dos catadores.

O sistema urbano, ambiente de atuação do sistema de resíduos sólidos: os resíduos sólidos são presentes e impactantes do sistema urbano e o gerenciamento eficiente do sistema de gestão de resíduos sólidos, em qualidade e menores custos, é bastante influenciado pelo desempenho do sistema urbano. Neste Cenário, as cidades devem dispor de sistemas viários que facilitem o cumprimento das rotas de coleta e transporte com o menor custo, bem como lixeiras para acondicionamento de resíduos de forma segregada e pontos de entrega voluntária e unidades de triagem para recebimento e separação de materiais recicláveis.

Vetores Estratégicos:

Neste Cenário as características dos Vetores Estratégicos estão descritas a seguir.

– **Gestão de Resíduos:**

A caracterização deste Cenário, sob o aspecto da gestão dos serviços, exigirá uma estrutura organizacional formalizada, com setores e pessoal capacitado, e quantitativo suficiente para desempenhar as atividades de gestão, planejamento, supervisão, fiscalização, controle e de operação dos serviços. O processo de gestão deve avançar em relação a situação geral observada



atualmente, o que significa o desenvolvimento de ações de minimização da geração de resíduos, e de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, que são requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Deve ser implantada a coleta diferenciada seguida da coleta seletiva, o que significa uma grande melhoria na qualidade do gerenciamento dos resíduos.

– **Educação Ambiental:**

A educação ambiental é atividade que integra a gestão de resíduos sólidos (Art. 2º, inciso IV da Lei Federal nº12305/2010) e deve ser direcionada à toda a população como responsabilidade das organizações em geral. Segundo a Lei Federal nº 9.795/99, da Política Nacional de Educação Ambiental, é através da educação ambiental que se "constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Por isso a Educação Ambiental é uma das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Neste Cenário será fortalecida a educação ambiental como principal instrumento de mudança de atitudes da população.

– **Coleta Seletiva:**

A Coleta Seletiva é a coleta de resíduos sólidos, previamente segregados, conforme sua constituição e composição. O que caracteriza a Coleta Seletiva é o fato de se proceder a recolha de materiais recicláveis previamente separados para o descarte e recolhimento dos materiais. A sensibilização da população para a segregação dos resíduos na fonte de geração e a estruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é essencial para a operacionalização da coleta seletiva de orgânicos e recicláveis, são características deste Cenário.

– **Disposição Final:**

A disposição final nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, aplica-se a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários consorciados, situação, neste cenário, que é considerada como viável, diante da política estadual de consórcios para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.

5.3 Cenário Referencial

O Cenário I, pelas características apresentadas, seria o ambiente futuro sem a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, enquanto o Cenário II é o ambiente futuro com a implementação desses Planos. O Cenário Referencial é o ambiente prospectivo contendo as ações necessárias ao enfrentamento das ameaças listadas neste documento e considera as avaliações e propostas apresentadas em seminário de validação, e tem as seguintes características.

Desenvolvimento Socioeconômico do Estado: crescimento econômico moderado, cooperação forte entre os entes federativos, melhoria na capacidade de gestão, fortalecimento da participação social nos três entes federados, e oferta de recursos federais para o setor.

Modernização socioeconômica do sistema de resíduos sólidos: neste Cenário pode-se esperar a consolidação da coleta regular diferenciada, inclusive nas áreas de difícil acesso pelo uso de tecnologias alternativas, utilização do aterro sanitário consorciado para a disposição final de rejeitos e de aterros de pequeno porte licenciados, e implantação em todos os municípios da coleta seletiva com inclusão dos catadores.

O sistema urbano, ambiente de atuação do sistema de resíduos sólidos: os resíduos sólidos são presentes e impactantes do sistema urbano e o gerenciamento eficiente do sistema de resíduos sólidos, em qualidade e menores custos, é bastante influenciado pelo desempenho do sistema urbano. Neste Cenário, as cidades devem dispor de sistemas viários que facilitem o cumprimento das rotas de coleta e transporte, bem como lixeiras para acondicionamento de resíduos de forma segregada, pontos de entrega voluntária e unidades de triagem para recebimento e separação de materiais recicláveis.

Vetores Estratégicos:

Neste Cenário as características dos Vetores Estratégicos e propostas de ações estão descritas a seguir.

– **Gestão de Resíduos:**

A caracterização deste Cenário, sob o aspecto da gestão dos serviços, exigirá uma estrutura organizacional formalizada, com setores e pessoal capacitado, quantitativo suficiente para desempenhar as atividades de gestão, planejamento, supervisão, fiscalização, controle e operação dos serviços. O

processo de gestão deve avançar em relação à situação geral observada atualmente, o que significa o desenvolvimento de ações de minimização da geração de resíduos, e de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, que são requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Deve ser implantada a coleta diferenciada seguida da coleta seletiva, o que significa uma grande melhoria na qualidade do gerenciamento dos resíduos. As ameaças descritas devem ser enfrentadas de acordo com as ações a seguir definidas:

Tabela 17 – Ações esperadas para o Cenário Referencial quanto à Gestão de Resíduos Sólidos.

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|-------|---|--|
| III | Inexistência de Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PMGRS | Os municípios devem elaborar ou atualizar esses Planos, enquanto o Estado deve promover ações com essa finalidade, de modo que os municípios possam se habilitar a obtenção de recursos financeiros federais para aplicação no setor de resíduos |
| IV | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS | Os geradores devem elaborar ou atualizar os PGRSS com base na legislação estadual e federal e o Estado e municípios fiscalizarem sua implementação |
| V | Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) | Os municípios devem elaborar ou atualizar os PGRCC e atualizar seus códigos de postura e de uso e ocupação do solo, bem como exigir esses Planos dos geradores desses resíduos por ocasião do licenciamento das obras |
| XV | Inexistência de sistema de informações e de indicadores do sistema de gestão de resíduos sólidos | O Estado deve implantar sistema de informações em parceria com os municípios e disponibilizá-lo para a sociedade |
| XXV | Falta de programa de logística reversa para coleta e destinação final de resíduos especiais entre eles os eletroeletrônicos | Realização de ações de apoio dos municípios para a implementação de acordos setoriais |
| XXXI | Não há política e legislação municipal sobre resíduos sólidos | Os municípios devem explicitar suas políticas de resíduos sólidos e atualizar ou preparar lei municipal conforme a legislação federal e estadual |
| XXXVI | Inexistência de Planos de Gerenciamento dos Resíduos do Setor Agrossilvopastoril | Os geradores devem atualizar ou preparar esses Planos com base na legislação estadual e federal, enquanto o Estado, de forma integrada com os municípios, deve fiscalizar o cumprimento do estabelecido nesses Planos |
| X | Inexistência de cobrança de taxas/tarifas de geradores de RSD | Os municípios devem criar instrumentos apropriados de cobrança específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (sem vinculação ao IPTU) |

Tabela 17 – Ações esperadas para o Cenário Referencial quanto à Gestão de Resíduos Sólidos.(Continuação).

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|-------|--|--|
| XII | Existência de "pontos de lixo" em todas as cidades | Os municípios devem realizar diagnóstico do problema, implementar a coleta seletiva, e fortalecer as ações de educação ambiental, monitoramento e fiscalização integrada com a vigilância sanitária |
| XXXIV | Falta de pessoal capacitado | Os municípios devem realizar ações de capacitação técnica e de educação ambiental na área de resíduos sólidos, enquanto os municípios devem constituir corpo técnico permanente para a gestão de resíduos |
| XXXV | Escassez de recursos financeiros | As prefeituras municipais devem criar mecanismos visando ampliar a receita própria, incluindo o IPTU, implementar seus PMGRS, e realizar apenas os serviços de limpeza pública e manejo de RSU, que são da responsabilidade dos municípios, tal como disciplinado nesses Planos |
| VI | Inexistência de PGRS de terminais rodoviários | Os responsáveis pelos terminais rodoviários devem elaborar ou atualizar seus PGRS e os municípios exigirem o cumprimento do disposto nestes Planos |
| XVII | Inexistência de fiscalização dos serviços de limpeza urbana | Os municípios devem implantar sistema de fiscalização integrada, designar pessoal técnico permanente para essa função e fortalecer as ações de educação ambiental |
| XL | Inexistência de controle social | Os municípios devem propiciar a participação social na elaboração e implementação de planos e programas de resíduos sólidos por meio de organismos apropriados, tais como fóruns ambientais com a participação dos conselhos municipais (Educação, Saúde, Ação Social e Meio Ambiente) |
| I | Crescimento populacional e econômico concentrado em áreas mais populosas | Os municípios devem considerar esses aspectos para fins de dimensionamento e manutenção da estrutura operacional para atender a demanda de serviços e manter atualizado o mapeamento da área urbana e dos setores de coleta de resíduos |

Tabela 17 – Ações esperadas para o Cenário Referencial quanto à Gestão de Resíduos Sólidos.(Continuação).

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|---------|--|--|
| XIII | Falta de gestão que considere as denúncias relativas aos serviços prestados visando a melhoria operacional dos mesmos. | Os municípios devem realizar fiscalização com retorno aos reclamantes e implantar ouvidorias |
| XIX | Resistência à mudança pelo acréscimo dos custos de manejo visando atender ao PNRS | O Estado deve ampliar os benefícios destinados aos municípios visando à gestão adequada de resíduos enquanto os municípios devem atentar para os possíveis prejuízos decorrentes do descumprimento da legislação vigente |
| XXIII | Falta de programa e de controle da coleta RSU | Os municípios devem organizar calendários da coleta e sistemas de controle de atividades e manter atualizado o mapeamento da área urbana e dos setores de coleta de resíduos |
| XXIV | Falta de padronização do acondicionamento para descarte de RSU | Os municípios devem definir padrão de acondicionamento para descarte de resíduos domiciliares e comerciais |
| XXVIII | Falta de padronização do acondicionamento de resíduos recicláveis | Os municípios devem definir padrão de acondicionamento como parte da coleta seletiva de resíduos recicláveis e criar pontos de entrega voluntária desses resíduos |
| XXXII | Resíduos de grandes geradores são coletados pela Prefeitura | As prefeituras devem estabelecer normas para grandes geradores e exigir planos de gerenciamento de resíduos de acordo com a lei federal 12305/2010 |
| XXXVIII | Descontinuidade das gestões e das políticas de governo | Os municípios devem promover a participação social, institucionalizar as ações de gestão de resíduos, fortalecer instrumentos de participação social e fazer constar em lei o disposto nos PMGRS |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

– **Educação Ambiental:**

A educação ambiental é atividade que integra a gestão de resíduos sólidos (Art. 2º, inciso IV da Lei Federal nº 12.305/2010) e deve ser direcionada à toda a população como responsabilidade das organizações em geral. Segundo a Lei Federal nº 9.795/99, da Política Nacional de Educação Ambiental, é através da educação ambiental que se "constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Neste Cenário será fortalecida a educação ambiental como principal instrumento de mudança de atitudes da população, de modo que as ameaças descritas devem ser enfrentadas de forma orientada pelas ações a seguir definidas:

Tabela 18 – Ações esperadas no Cenário Referencial sob o aspecto da Educação Ambiental.

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|--------|--|---|
| XXVI | Falta de planejamento e realização das ações de educação ambiental de forma integrada | As prefeituras devem desenvolver ações integradas, permanentes, de educação ambiental com a participação das secretarias de educação, meio ambiente e outras afins visando motivar os setores internos para o manejo adequado dos resíduos sólidos. |
| XXXIII | Inexistência de programa de educação ambiental voltado ao correto manejo dos resíduos sólidos | Os municípios devem implementar programas de educação ambiental com foco na área de resíduos sólidos com ações permanentes e parcerias com os entes de governo e a sociedade, e fazer constar de seus instrumentos orçamentários |
| XXIX | Aumento continuado da geração de resíduos e da cultura dos descartáveis | Os municípios devem elaborar e implementar programa de educação ambiental focado no tema resíduos sólidos e ações direcionadas à redução da geração de resíduos, à reutilização e reciclagem de materiais. |
| XXXVII | Ações de Educação Ambiental restritas ao ambiente escolar | Os municípios devem desenvolver a educação ambiental em todos os níveis de ensino de forma articulada, contínua e permanente, de modo formal e não formal, |
| XI | Inexistência de consenso relacionado aos conteúdos, instrumentos e métodos relacionados à Educação Ambiental quanto ao tema Resíduos Sólidos | Os municípios devem realizar ações de educação ambiental aplicadas às temáticas relacionadas ao consumismo, à redução dos resíduos e à separação na fonte geradora, visando a coleta seletiva, dentro da realidade de cada município |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

– **Coleta Seletiva:**

A Coleta Seletiva é a coleta de resíduos sólidos, previamente segregados, conforme sua constituição e composição. O que caracteriza a Coleta Seletiva é o fato de se proceder a recolha de materiais recicláveis previamente separados para o descarte e recolhimento dos materiais. A sensibilização da população para a segregação dos resíduos na fonte de geração e a estruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é essencial para a operacionalização da coleta seletiva de orgânicos e recicláveis, são características deste Cenário.

Tabela 19 – Ações esperadas para o Cenário Referencial sob o aspecto da Coleta Seletiva.

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|-------|--|--|
| VII | Inexistência de planos e programas de coleta seletiva de resíduos orgânicos | Os municípios devem realizar a coleta seletiva de resíduos orgânicos nos órgãos das prefeituras bem como de resíduos de poda e corte de árvores, que são da responsabilidade dos municípios |
| VIII | Inexistência de planos e programas público de coleta seletiva de materiais recicláveis, com inclusão de catadores | Os municípios devem implementar programa público de coleta seletiva de resíduos recicláveis, com a inclusão de catadores, iniciando com a coleta seletiva nos órgãos das prefeituras e demais órgãos públicos sediados no município. |
| XIV | Presença de catadores nos lixões e nas ruas | Os municípios devem promover a inclusão de catadores em programas de coleta seletiva de resíduos orgânicos e de resíduos recicláveis e apoiar a formalização de organizações de catadores |
| XXXIX | Inexistência de ações de inclusão social dos catadores, a nível municipal, previamente ao processo de desativação dos lixões | Os municípios devem criar programas de trabalho e renda e promover ações de inclusão social de catadores em programas de coleta seletiva de forma integrada ao processo de desativação dos lixões |
| IX | Insuficiente número de associações / cooperativas de catadores | Os municípios devem fomentar e favorecer a formalização de organizações de catadores |
| XXX | Presença de óleo de fritura contaminando as águas pluviais e esgotos sanitários | O Estado deve sensibilizar os geradores e consumidores de óleos domésticos para o reaproveitamento dos resíduos gerados e os municípios devem criar pontos de recepção e promover programas de inclusão dos óleos de gordura residuais (OGR) nas ações de coleta seletiva. |
| XXVII | Falta de incentivos fiscais e de crédito para a gestão de resíduos na conformidade da escala hierárquica do manejo de resíduos | O Estado deve criar incentivos diferenciados para municípios e indústrias da reciclagem |

Tabela 19 – Ações esperadas para o Cenário Referencial sob o aspecto da Coleta Seletiva.(Continuação).

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|------|--|---|
| XX | Materiais recicláveis encaminhados para outros municípios por falta de indústrias recicladoras | O Estado, em parceria com os municípios e o setor privado, devem buscar e articular empresas visando organizar o mercado de recicláveis |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

– **Disposição Final:**

A disposição final nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, aplica-se a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários consorciados e de aterros de pequeno porte, situação, neste cenário, que é considerada como viável, diante da política estadual de consórcios para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 20 – Ações esperadas para o Cenário Referencial sob o aspecto da Disposição Final.

| Item | Ameaças | Ações esperadas |
|-------|---|---|
| II | Inexistência de infraestrutura para disposição final de resíduos adequada | Os municípios devem se preparar para o uso dos aterros consorciados enquanto o Estado deve ampliar seus esforços visando concluir os aterros programados |
| XVI | Falta de monitoramento das áreas de lixões | Os municípios devem realizar a desativação dos lixões, monitorar esses espaços e promover ações favoráveis a inclusão social de catadores em programas de coleta seletiva de forma integrada ao processo de desativação de lixões |
| XVIII | Falta de conhecimento da condição legal dos lixões | Os municípios devem regularizar essas áreas para fins de desativação e definição dos usos futuros |
| XXI | Destinação inadequada de Resíduos da Construção Civil | Os municípios devem exigir dos geradores seus planos de gerenciamento de resíduos (PGRCC) de acordo com a lei federal 12305/2010 |
| XXII | Presença de Resíduos de Serviços de Saúde nos lixões | O Estado e Municípios deve realizar diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta, tratamento e disposição final de Resíduos de Serviços de Saúde a fim de organizar o tratamento e a disposição final de rejeitos |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2008. www.abrelpe.org.br
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1999. Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - terminologia; NBR 12980. Rio de Janeiro.
- ACFOR. Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FORTALEZA - ESTADO DO CEARÁ. 2012
- BRASIL. Lei 11.445, de 5 de jan. 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2007.
- BRASIL. Lei 12.305, de 2 de ago. 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a [Lei 9605](#), de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências
- BURQUE, S.C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Brasília/DF – IPEA, 2003
- CALDERONI, Sabetai. Os Bilhões Perdidos no Lixo, Humanitas Editora, 1999.
- CEARÁ (Estado). Lei nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, Ceará, 05 de fev. 2001. Série 2, v. 4, n. 025, caderno único, p. 1-5.
- CEARÁ (Estado). Secretaria das Cidades. Diagnóstico da situação de coleta e destino final nos municípios do Estado do Ceará. 2006.
- CNTL. Curso de Formação de Consultores em Produção Mais Limpa para Pequena e Microempresa. Manual 3, Porto Alegre, CNTL, 2001.
- CEARÁ (Estado). Secretaria da Saúde do Estado do Ceará - S E S A. Diagnóstico e recomendações para implementação da gestão de resíduos de serviços de saúde em unidades do SUS no Estado do Ceará. 2007.
- CEARÁ (Estado). CONPAM - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Estudo visando a integração da gestão de resíduos de serviços de saúde com a Política Estadual de Resíduos Sólidos”. 2012.
- CEARÁ (Estado). CONPAM - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará. VOL II, 2015.

- FUNASA. **Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento.** Cooperação Técnica Funasa/Assemae. 2008. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_manualCapacitacao.pdf
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Controle da dengue. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf.
- Governo do Estado do Ceará. Ceará em números. Disponível em: <http://www.ceara.gov.br/ceara-em-numeros>. Acesso em 05 de junho de 2012
- Governo do Estado do Ceará. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO CEARÁ: Evidências Recentes e Reflexões. IPECE 2014.
- IBGE. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Disponível no site www.ibge.gov.br.
- IBGE (2003) Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>. Acesso janeiro de 2011.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 3. ed. São Paulo: CEMPRES, 2010. 350 p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília. 2011
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. 2012.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinto Rebouças de. Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas. São Paulo, ATLAS, 1999.
- SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais Ceará. 2005.
- TEIXEIRA, M.S. **Estudos, Considerações e Propostas para o Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos (Lixo) no Brasil.** 2011. Dissertação (Pós Graduação *Lato Sensu* em Formas Alternativas de Energia) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2011.

ANEXO – ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ

Anexo 1 - Estimativa da geração de RSU por município.

| Regional | Municípios | Dados estimados para geração de RSU (ton./ano) | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| CARIRI | Abaíra | 3,66 | 4,36 | 5,01 | 5,77 | 6,63 | 9,16 |
| | Altaneira | 3,88 | 4,44 | 4,94 | 5,50 | 6,13 | 6,82 |
| | Antonina do Norte | 3,75 | 3,99 | 4,18 | 4,39 | 4,61 | 4,84 |
| | Araripe | 11,84 | 13,26 | 14,52 | 15,90 | 17,42 | 19,07 |
| | Assaré | 11,15 | 12,55 | 13,81 | 15,18 | 16,69 | 18,36 |
| | Aurora | 10,78 | 11,68 | 12,45 | 13,27 | 14,15 | 15,09 |
| | Barbalha | 35,24 | 39,25 | 42,78 | 54,40 | 59,29 | 64,62 |
| | Barro | 12,11 | 13,34 | 14,40 | 15,55 | 16,79 | 18,14 |
| | Brejo Santo | 25,96 | 28,87 | 31,43 | 34,22 | 37,26 | 40,57 |
| | Campos Sales | 17,12 | 18,07 | 18,86 | 19,69 | 20,56 | 21,47 |
| | Caririaçu | 13,26 | 15,25 | 17,06 | 19,08 | 21,34 | 23,86 |
| | Crato | 115,81 | 127,02 | 136,75 | 147,24 | 158,53 | 193,44 |
| | Farias Brito | 6,45 | 6,51 | 6,55 | 6,59 | 6,64 | 6,68 |
| | Jardim | 6,92 | 9,18 | 9,95 | 10,78 | 11,69 | 12,67 |
| | Jati | 3,65 | 4,45 | 5,22 | 6,01 | 6,14 | 6,26 |
| | Juazeiro do Norte | 329,34 | 358,87 | 384,39 | 411,73 | 441,01 | 472,37 |
| | Mauriti | 21,81 | 24,75 | 27,39 | 30,31 | 33,53 | 37,10 |
| | Milagres | 12,44 | 13,63 | 14,67 | 15,78 | 16,98 | 18,27 |
| | Missão Velha | 14,16 | 15,54 | 16,75 | 18,05 | 19,45 | 20,96 |
| | Nova Olinda | 9,54 | 11,75 | 13,88 | 16,14 | 17,25 | 18,43 |
| | Penaforte | 5,15 | 6,16 | 7,11 | 9,21 | 9,82 | 10,46 |
| | Porteiras | 4,92 | 5,78 | 6,58 | 8,98 | 10,21 | 11,61 |
| Potengi | 4,61 | 5,52 | 6,37 | 8,83 | 10,20 | 11,78 | |
| Saboeiro | 6,27 | 6,53 | 6,75 | 6,97 | 7,20 | 8,92 | |
| Salitre | 5,01 | 5,92 | 6,76 | 9,27 | 10,59 | 12,10 | |
| Santana do Cariri | 6,53 | 6,79 | 7,00 | 7,21 | 8,92 | 9,20 | |
| CHAPADA DA IBIAPABA | Carnaubal | 6,01 | 6,44 | 6,81 | 7,20 | 9,13 | 9,66 |
| | Croatá | 6,97 | 9,31 | 10,15 | 11,05 | 12,04 | 13,11 |
| | Guaraciaba do Norte | 15,86 | 17,18 | 18,32 | 19,54 | 20,83 | 22,21 |
| | Ibiapina | 10,11 | 11,55 | 12,84 | 14,29 | 15,89 | 17,68 |
| | São Benedito | 22,36 | 24,20 | 25,77 | 27,45 | 29,24 | 31,15 |
| | Tianguá | 42,34 | 54,75 | 59,45 | 64,55 | 70,09 | 76,11 |
| | Ubajara | 14,18 | 15,72 | 17,07 | 18,54 | 20,13 | 21,87 |
| | Viçosa do Ceará | 16,48 | 18,29 | 19,87 | 21,60 | 23,47 | 25,51 |



Anexo 1 - Estimativa da geração de RSU por município.(Continuação).

| Regional | Municípios | Dados estimados para geração de RSU (ton./ano) | | | | | |
|------------------|------------------------|--|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| LITORAL LESTE | Aracati | 39,61 | 41,99 | 51,34 | 53,80 | 56,37 | 59,07 |
| | Beberibe | 19,33 | 20,26 | 21,04 | 21,84 | 22,68 | 23,55 |
| | Cascavel | 59,83 | 65,07 | 69,60 | 74,44 | 79,62 | 85,16 |
| | Fortim | 7,20 | 9,14 | 9,56 | 10,00 | 10,45 | 10,93 |
| | Icapuí | 4,46 | 4,97 | 5,41 | 5,90 | 6,43 | 7,00 |
| | Itaiçaba | 3,25 | 3,50 | 3,73 | 3,96 | 4,21 | 4,48 |
| | Jaguaruana | 17,35 | 18,64 | 19,75 | 20,91 | 22,15 | 23,46 |
| | Pindoretama | 11,41 | 14,68 | 17,96 | 21,97 | 25,37 | 27,74 |
| LITORAL NORTE | Acaraú | 25,56 | 27,40 | 28,96 | 30,61 | 32,36 | 34,20 |
| | Barroquinha | 7,22 | 8,99 | 9,25 | 9,52 | 9,79 | 10,08 |
| | Bela Cruz | 11,68 | 12,37 | 12,95 | 13,55 | 14,19 | 14,86 |
| | Camocim | 39,87 | 41,77 | 43,35 | 52,49 | 54,48 | 56,54 |
| | Chaval | 6,79 | 7,05 | 8,73 | 9,00 | 9,28 | 9,56 |
| | Cruz | 8,70 | 9,39 | 9,98 | 10,60 | 11,27 | 11,98 |
| | Granja | 23,44 | 25,12 | 26,54 | 28,05 | 29,64 | 31,32 |
| | Itarema | 15,96 | 20,25 | 24,50 | 29,64 | 35,86 | 43,38 |
| | Jijoca de Jericoacoara | 4,65 | 5,91 | 7,16 | 10,42 | 12,63 | 15,31 |
| | Marco | 14,57 | 16,75 | 18,72 | 20,92 | 23,38 | 26,13 |
| | Martinópolis | 6,17 | 6,86 | 8,96 | 9,74 | 10,60 | 11,53 |
| | Morrinhos | 8,91 | 9,93 | 10,82 | 11,80 | 12,87 | 14,03 |
| | Uruoca | 5,94 | 6,65 | 8,73 | 9,56 | 10,46 | 11,45 |
| | LITORAL OESTE | Amontada | 15,16 | 17,62 | 19,88 | 22,42 | 25,29 |
| Apuiarés | | 4,25 | 4,37 | 4,48 | 4,58 | 4,69 | 4,79 |
| General Sampaio | | 3,03 | 3,80 | 4,55 | 5,46 | 6,55 | 9,43 |
| Irauçuba | | 13,56 | 15,59 | 17,43 | 19,48 | 21,78 | 24,35 |
| Itapajé | | 31,48 | 35,03 | 38,16 | 41,56 | 52,82 | 57,53 |
| Itapipoca | | 74,65 | 87,69 | 99,74 | 121,55 | 138,26 | 157,26 |
| Miraíma | | 5,52 | 6,61 | 9,17 | 10,60 | 12,24 | 14,14 |
| Paracuru | | 19,05 | 21,17 | 23,03 | 25,06 | 27,27 | 29,67 |
| Paraipaba | | 11,87 | 12,22 | 12,51 | 12,80 | 13,10 | 13,40 |
| Pentecoste | | 19,20 | 20,27 | 21,17 | 22,10 | 23,08 | 24,10 |
| São Luís do Curu | | 5,89 | 6,12 | 6,31 | 6,50 | 6,70 | 6,91 |
| Tejuçuoca | | 5,20 | 6,42 | 9,11 | 10,79 | 12,76 | 15,11 |
| Trairi | | 17,67 | 20,17 | 22,42 | 24,93 | 27,72 | 30,82 |
| Tururu | | 3,84 | 3,84 | 3,85 | 3,85 | 3,86 | 3,86 |
| Umirim | | 9,92 | 10,42 | 10,84 | 11,27 | 11,72 | 12,19 |
| Uruburetama | | 13,85 | 15,88 | 17,71 | 19,76 | 22,05 | 24,60 |
| Amontada | | 15,16 | 17,62 | 19,88 | 22,42 | 25,29 | 28,53 |
| Apuiarés | 4,25 | 4,37 | 4,48 | 4,58 | 4,69 | 4,79 | |



Anexo 1 - Estimativa da geração de RSU por município.(Continuação).

| Regional | Municípios | Dados estimados para geração de RSU (ton./ano) | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| MACIÇO DE BATURITÉ | Acarape | 6,00 | 6,40 | 6,73 | 7,09 | 8,95 | 9,42 |
| | Aracoiaba | 12,37 | 13,13 | 13,77 | 14,44 | 15,14 | 15,88 |
| | Aratuba | 3,22 | 4,26 | 5,33 | 6,66 | 8,71 | 7,06 |
| | Barreira | 6,33 | 7,14 | 9,45 | 10,41 | 11,47 | 12,64 |
| | Baturité | 22,27 | 24,12 | 25,70 | 27,39 | 29,20 | 31,12 |
| | Capistrano | 4,73 | 5,14 | 5,50 | 5,88 | 6,29 | 6,73 |
| | Guaramiranga | 1,84 | 1,91 | 1,96 | 1,82 | 1,60 | 1,41 |
| | Itapiúna | 6,65 | 7,13 | 9,04 | 9,55 | 10,09 | 10,66 |
| | Mulungu | 3,15 | 3,35 | 3,52 | 3,69 | 3,88 | 4,07 |
| | Pacoti | 3,67 | 4,09 | 4,47 | 4,88 | 5,33 | 5,82 |
| | Palmácia | 3,71 | 3,93 | 4,12 | 4,31 | 4,52 | 4,73 |
| Redenção | 13,83 | 15,05 | 16,11 | 17,23 | 18,44 | 19,73 | |
| MÉDIO JAGUARIBE | Alto Santo | 6,54 | 9,53 | 11,14 | 13,02 | 15,21 | 16,44 |
| | Ererê | 2,85 | 3,52 | 4,17 | 4,95 | 5,86 | 6,06 |
| | Iracema | 8,98 | 9,78 | 10,47 | 11,21 | 12,00 | 12,85 |
| | Jaguaretama | 6,41 | 6,91 | 8,80 | 9,34 | 9,92 | 10,53 |
| | Jaguaribara | 6,47 | 10,40 | 11,15 | 11,97 | 12,84 | 13,77 |
| | Jaguaribe | 20,83 | 21,91 | 22,81 | 23,74 | 24,72 | 25,73 |
| | Limoeiro do Norte | 29,45 | 31,61 | 33,45 | 35,40 | 37,46 | 39,64 |
| | Morada Nova | 31,17 | 31,87 | 32,44 | 33,03 | 33,62 | 34,22 |
| | Palhano | 3,33 | 3,43 | 3,51 | 3,59 | 3,68 | 3,77 |
| | Pereiro | 4,01 | 4,13 | 4,23 | 4,34 | 4,45 | 4,56 |
| | Potiretama | 2,09 | 2,32 | 2,52 | 2,74 | 2,97 | 3,23 |
| | Quixeré | 10,98 | 12,08 | 13,04 | 14,08 | 15,20 | 16,41 |
| | Russas | 42,03 | 55,35 | 60,99 | 67,19 | 74,03 | 81,56 |
| | São J. do Jaguaribe | 2,39 | 2,57 | 2,73 | 2,89 | 3,06 | 3,24 |
| Tabuleiro do Norte | 17,20 | 18,74 | 20,06 | 21,49 | 23,01 | 24,64 | |
| RMF A | Aquiraz | 72,29 | 80,08 | 86,92 | 94,33 | 109,70 | 119,05 |
| | Caucaia | 406,92 | 460,79 | 508,98 | 562,22 | 621,02 | 800,29 |
| | Eusébio | 52,28 | 63,21 | 73,58 | 85,65 | 99,69 | 124,33 |
| | Fortaleza | 5.530,83 | 5.912,82 | 6.237,32 | 6.798,94 | 7.172,08 | 7.565,68 |
| | São G. do Amarante | 26,82 | 30,52 | 33,84 | 37,52 | 41,60 | 53,81 |
| RMF B | Chorozinho | 10,50 | 11,53 | 12,43 | 13,41 | 14,45 | 15,58 |
| | Guaiúba | 17,36 | 19,08 | 20,59 | 22,22 | 23,97 | 25,86 |
| | Horizonte | 61,80 | 82,70 | 100,60 | 131,13 | 159,52 | 219,93 |
| | Itaitinga | 33,09 | 36,65 | 39,77 | 43,15 | 54,63 | 59,28 |
| | Maracanaú | 269,03 | 290,46 | 326,99 | 347,67 | 369,65 | 393,02 |
| | Maranguape | 95,90 | 118,55 | 132,91 | 149,02 | 189,35 | 212,29 |
| | Ocara | 5,80 | 6,34 | 6,81 | 8,77 | 9,41 | 10,10 |
| | Pacajús | 57,73 | 70,17 | 82,03 | 95,89 | 120,11 | 140,41 |
| Pacatuba | 68,34 | 78,50 | 87,71 | 98,00 | 117,33 | 131,09 | |

Anexo 1 - Estimativa da geração de RSU por município.(Continuação).

| Regional | Municípios | Dados estimados para geração de RSU (ton./ano) | | | | | |
|-------------------|-----------------------|--|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| SERTÃO CENTRAL | Banabuiú | 6,61 | 7,09 | 8,99 | 9,50 | 10,05 | 10,62 |
| | Canindé | 42,83 | 54,39 | 58,20 | 62,28 | 66,65 | 71,32 |
| | Caridade | 11,01 | 12,91 | 14,66 | 16,65 | 18,92 | 21,49 |
| | Choró | 2,99 | 3,45 | 3,87 | 4,34 | 4,87 | 5,46 |
| | Ibaretama | 3,50 | 4,02 | 4,50 | 5,03 | 5,62 | 6,29 |
| | Ibicuitinga | 4,50 | 5,15 | 5,74 | 6,39 | 7,12 | 9,51 |
| | Itatira | 9,48 | 11,92 | 14,31 | 17,18 | 20,62 | 24,75 |
| | Madalena | 8,97 | 11,46 | 13,95 | 16,97 | 20,65 | 25,12 |
| | Paramoti | 4,36 | 5,03 | 5,63 | 6,30 | 7,06 | 9,49 |
| | Quixadá | 61,91 | 68,55 | 74,37 | 80,68 | 87,53 | 94,96 |
| | Quixeramobim | 41,91 | 58,27 | 67,04 | 77,13 | 88,73 | 109,38 |
| SERTÃO CENTRO SUL | Acopiara | 22,77 | 24,26 | 25,52 | 26,85 | 28,25 | 29,72 |
| | Baixio | 2,57 | 2,91 | 3,21 | 3,54 | 3,91 | 4,31 |
| | Boa Viagem | 24,89 | 28,14 | 31,05 | 34,26 | 37,80 | 41,71 |
| | Cariús | 6,29 | 6,77 | 7,18 | 9,14 | 9,69 | 10,28 |
| | Catarina | 6,91 | 9,64 | 10,87 | 12,25 | 13,81 | 15,58 |
| | Cedro | 13,64 | 14,45 | 15,14 | 15,86 | 16,61 | 17,40 |
| | Dep. Irapuan Pinheiro | 3,39 | 4,18 | 4,93 | 5,83 | 6,89 | 9,60 |
| | Granjeiro | 1,02 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,27 |
| | Icó | 27,73 | 29,99 | 31,93 | 33,99 | 36,19 | 38,53 |
| | Iguatu | 79,83 | 87,34 | 93,86 | 100,86 | 116,12 | 124,78 |
| | Ipaumirim | 5,39 | 5,78 | 6,12 | 6,47 | 6,85 | 8,70 |
| | Jucás | 12,96 | 14,16 | 15,19 | 16,31 | 17,50 | 18,79 |
| | Lavras da Mangabeira | 16,14 | 16,80 | 17,36 | 17,93 | 18,51 | 19,12 |
| | Milhã | 4,54 | 4,93 | 5,27 | 5,64 | 6,03 | 6,44 |
| | Mombaça | 17,15 | 18,58 | 19,80 | 21,11 | 22,50 | 23,98 |
| | Orós | 13,98 | 14,08 | 14,16 | 14,24 | 14,32 | 14,40 |
| | Pedra Branca | 23,66 | 28,15 | 32,34 | 37,16 | 38,60 | 39,05 |
| | Piquet Carneiro | 5,88 | 6,79 | 9,15 | 10,27 | 11,53 | 12,94 |
| | Quixelô | 3,75 | 4,08 | 4,37 | 4,67 | 5,00 | 5,34 |
| | Senador Pompeu | 13,66 | 13,67 | 13,68 | 13,69 | 13,71 | 13,72 |
| Solonópole | 6,92 | 9,02 | 9,64 | 10,30 | 11,00 | 11,75 | |
| Tarrafas | 2,08 | 2,41 | 2,72 | 3,06 | 3,45 | 3,89 | |
| Umari | 2,92 | 3,08 | 3,20 | 3,34 | 3,47 | 3,62 | |
| Várzea Alegre | 22,14 | 24,66 | 26,87 | 29,29 | 31,93 | 34,80 | |



Anexo 1 - Estimativa da geração de RSU por município.(Continuação).

| Regional | Municípios | Dados estimados para geração de RSU (ton./ano) | | | | | |
|-----------------|-------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2013 | 2018 | 2022 | 2026 | 2030 | 2034 |
| SERTÃO CRATEÚS | Ararendá | 3,76 | 4,12 | 4,44 | 4,78 | 5,15 | 5,55 |
| | Catunda | 4,25 | 4,89 | 5,48 | 6,13 | 6,87 | 9,23 |
| | Crateús | 55,05 | 57,95 | 60,38 | 62,91 | 65,55 | 68,29 |
| | Independência | 10,31 | 10,90 | 11,40 | 11,92 | 12,47 | 13,04 |
| | Ipaporanga | 3,22 | 3,66 | 4,05 | 4,48 | 4,96 | 5,49 |
| | Ipueiras | 16,69 | 18,01 | 19,14 | 20,34 | 21,62 | 22,98 |
| | Monsenhor Tabosa | 7,15 | 9,39 | 10,09 | 10,84 | 11,65 | 12,52 |
| | Nova Russas | 20,87 | 22,05 | 23,03 | 24,06 | 25,14 | 26,27 |
| | Novo Oriente | 12,79 | 13,54 | 14,17 | 14,83 | 15,52 | 16,24 |
| | Poranga | 5,80 | 6,06 | 6,28 | 6,51 | 6,75 | 6,99 |
| | Santa Quitéria | 20,16 | 21,61 | 22,86 | 24,17 | 25,56 | 27,03 |
| SERTÃO INHAMUNS | Tamboril | 12,85 | 13,75 | 14,52 | 15,33 | 16,19 | 17,09 |
| | Aiuaba | 3,06 | 3,42 | 3,74 | 4,09 | 4,48 | 4,90 |
| | Arneiroz | 3,36 | 4,52 | 5,65 | 5,68 | 5,72 | 5,75 |
| | Parambu | 12,70 | 13,47 | 14,11 | 14,79 | 15,51 | 16,25 |
| | Quiterianópolis | 4,87 | 5,43 | 5,93 | 6,47 | 7,06 | 9,25 |
| SERTÃO NORTE | Tauá | 29,67 | 32,61 | 35,17 | 37,93 | 40,91 | 51,48 |
| | Alcântaras | 2,67 | 2,98 | 3,26 | 3,56 | 3,90 | 4,26 |
| | Cariré | 6,81 | 10,08 | 11,92 | 14,10 | 15,48 | 15,39 |
| | Coreaú | 13,29 | 14,95 | 16,43 | 18,06 | 19,84 | 21,81 |
| | Forquilha | 14,64 | 16,90 | 18,95 | 21,25 | 23,83 | 26,72 |
| | Frecheirinha | 5,81 | 6,32 | 6,76 | 7,22 | 9,27 | 9,91 |
| | Graça | 4,45 | 4,88 | 5,25 | 5,66 | 6,09 | 6,56 |
| | Groaíras | 5,50 | 6,19 | 6,80 | 8,97 | 9,85 | 10,83 |
| | Hidrolândia | 10,17 | 11,19 | 12,09 | 13,05 | 14,10 | 15,22 |
| | Ipu | 23,12 | 24,70 | 26,05 | 27,47 | 28,97 | 30,54 |
| | Massapê | 22,29 | 24,93 | 27,27 | 29,83 | 32,63 | 35,69 |
| | Meruoca | 5,83 | 6,70 | 8,98 | 10,03 | 11,20 | 12,52 |
| | Moraújo | 2,66 | 2,76 | 2,84 | 2,93 | 3,01 | 3,10 |
| | Ucambo | 6,92 | 9,09 | 9,77 | 10,50 | 11,28 | 12,12 |
| | Pacujá | 2,80 | 2,98 | 3,14 | 3,31 | 3,48 | 3,66 |
| | Pires Ferreira | 2,56 | 2,79 | 3,00 | 3,22 | 3,45 | 3,70 |
| | Reriutaba | 9,43 | 9,84 | 10,18 | 10,52 | 10,89 | 11,26 |
| | Santana do Acaraú | 14,26 | 15,85 | 17,26 | 18,79 | 20,46 | 22,27 |
| | Senador Sá | 4,00 | 4,62 | 5,18 | 5,81 | 6,52 | 8,77 |
| | Sobral | 218,10 | 242,53 | 264,04 | 287,45 | 331,34 | 360,71 |
| Varjota | 12,77 | 13,21 | 13,56 | 13,93 | 14,31 | 14,70 | |

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.