PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CEARÁ

CONTRATO Nº 38/2012/CONPAM

VOLUME III

CEARÁ

AGOSTO/2015

Av. Des. Moreira, 2020, sala 407, Tel. (85) 3264 4364,Aldeota, Fortaleza – Ceará – Brasil

gaia@mcanet.com.br

ELABORAÇÃO

Governo do Estado do Ceará

APOIO NA ELABORAÇÃO

Gaia Engenharia Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Caio Silvio Braz Peixoto da Silva

Engenheiro de Pesca, Mestre em Engenharia de Pesca e Especialista em Meio Ambiente.

Clesley Maria Tavares do Nascimento

Bacharel e Licenciatura Plena em Geografia, Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional e Mestre em Desenvolvimento em Meio Ambiente.

Daniella Teles Braz Peixoto Sampaio

Bacharel e Licenciatura Plena em Biologia

Francisco Emanoel Ferreira dos Santos

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Francisco José Freire

Biólogo

Gleyciane Nobre Rocha

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Humberto de Carvalho Júnior

Engenheiro Civil, Especialista em Engenharia Urbana, Mestre em Engenharia Civil e Doutor em Engenharia Civil.

José Dantas de Lima

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil e Ambiental e Doutor em Engenharia Civil.

Marconi Soares Aleixo

Engenheiro Civil, Mestre em Geotecnia.

Marcos Stênio Texeira

Metalúrgico, Mestre em Engenharia da Produção e Especialista em Gestão da Qualidade Ambiental.

Márcio Barbosa Moreira

Geógrafo

Paulo Márcio Souza Vieira

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Ambiental.

Nayara Guedes Holanda

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Renata Fontes Cavalcante

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Rossana Barros Silveira

Engenheira Agrônoma, Especialista em Engenharia de Produção, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Thiago Romário Soares Paulinho

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA DA SEMA

Maria Dias Cavalcante
Secretária Executiva

Francisco Leorne de Sousa Cavalcante
Orientador da Célula de Gestão Territorial

Fabíola Alves Martins
Gestora Ambiental

Ilana Fernandes Falcão
Orientadora da Célula de Programas e Projetos Especiais

Viviane Gomes Monte
Coordenadora de Desenvolvimento Sustentável

Apoio

José Fabiano Oliveira dos Santos

Flávio da Silva França

Márcio da Silva Martins

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1: Total de Indústrias de transformação ativas de 2012 no Estac Ceará. 16
Figura 4.2: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade no Estado do Ceará. 17
Figura 4.3: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da Regional do Cariri. 18
Figura 4.4: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da Chapada da Ibiapaba. 22
Figura 4.5: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Leste. 26
Figura 4.6: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Norte. 30
Figura 4.7: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Oeste. 34
Figura 4.8: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Maciço de Baturité. 37
Figura 4.9: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Médio Jaguaribe. 40
Figura 4.10: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da RMF - A. 44
Figura 4.11: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da RMF - B. 48
Figura 4.12: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Central. 52
Figura 4.13: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Centro Sul. 56
Figura 4.14: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Crateús. 60

Figura 4.15: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão dos Inhamuns. 64
Figura 4.16 Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão dos Norte. 69
Figura 5.1: Fluxograma Geral de todos os tipos de Resíduos..... 75
Figura 5.2: Mapa de Fluxo de Resíduos para Aterro Sanitário ou Lixão. 142
Figura 5.3: Mapa do Fluxo de Resíduos para Unidade de Tratamento por Incineração. 143
Figura 5.4 Composição física dos resíduos de estabelecimentos de saúde .. 155
Figura 5.5 Local de queima dos RSS no lixão de Ocara. 159
Figura 5.6 RSS encontrado no Lixão de Caririaçu. 159
Figura 5.7 Queima dos RSS no lixão de Aracati 159
Figura 5.8 RSS no lixão de Cascavel 159
Figura 5.9: Mapa do Fluxo de Resíduos de Serviços de Saúde..... 161
Figura 5.10: Destinações e Disposições dos Resíduos Industriais. 165
Figura 5.11: Fluxograma de uma ETA de ciclo completo e métodos de tratamento e disposição de resíduos sólidos gerados nas unidades de sedimentação ou flotação e filtração. 168
Figura 5.12: Fluxograma geral dos resíduos de construção civil..... 182
Figura 5.13: Fluxograma geral dos resíduos de agrossilvopastoris. 187
Figura 5.14 Aeroportos do Estado do Ceará. 192
Figura 5.15: Fluxograma geral do resíduo de mineração no Estado 198
Figura 6.1: Localizações dos Aterros e Lixões do Estado do Ceará. 213

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1: Resíduos Industriais gerados na Região do Cariri. 19
Tabela 4-2: Resíduos Industriais gerados na Região da Chapada da Ibiapaba. 23
Tabela 4-3 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Leste. 27
Tabela 4-4 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Norte. 31
Tabela 4-5 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Oeste. 35
Tabela 4-6 Resíduos Industriais gerados na Região do Maciço de Baturité. ... 38
Tabela 4-7 Resíduos Industriais gerados na Região do Médio Jaguaribe. 42
Tabela 4-8: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza 45
Tabela 4-9: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza B. 49
Tabela 4-10: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Central..... 53
Tabela 4-11: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Centro Sul. 57
Tabela 4-12: Resíduos Industriais gerados na Região do Sertão Crateús..... 61
Tabela 4-13: Resíduos Industriais gerados no Sertão dos Inhamuns. 65
Tabela 4-14: Resíduos Industriais gerados no Sertão Norte..... 70
Tabela 5-1: Índices de geração de lixo per capita (Kg/hab.dia)..... 79
Tabela 5-2: Índices de geração de lixo per capita projetada para o ano de 2013 (Kg/hab.dia)..... 79
Tabela 5-3: Projeção de Geração futura de RSU da Regional do Cariri 80
Tabela 5-4: Quantidade de Funcionários do Cariri..... 83
Tabela 5-5: Quantidade de Equipamentos do Cariri 85
Tabela 5-6: Projeção de Geração futura de RSU da Chapada da Ibiapaba..... 87
Tabela 5-7: Quantidade de Funcionários da Chapada da Ibiapaba 89
Tabela 5-8: Quantidade de Equipamentos da Chapada da Ibiapaba..... 90
Tabela 5-9: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Leste 91
Tabela 5-10: Quantidade de Funcionários do Litoral Leste..... 93
Tabela 5-11: Quantidade de Equipamentos do Litoral Leste 94
Tabela 5-12: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Norte 95

Tabela 5-13: Quantidade de Funcionários do Litoral Norte 97
Tabela 5-14: Quantidade de Equipamentos do Litoral Norte 98
Tabela 5-15: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Oeste..... 99
Tabela 5-16: Quantidade de Funcionários do Litoral Oeste 101
Tabela 5-17: Quantidade de Equipamentos do Litoral Oeste..... 102
Tabela 5-18: Projeção de Geração futura de RSU do Maciço de Baturité 103
Tabela 5-19: Quantidade de Funcionários do Maciço de Baturité..... 105
Tabela 5-20: Quantidade de Equipamentos do Maciço de Baturité 106
Tabela 5-21: Projeção de Geração futura de RSU do Médio Jaguaribe 107
Tabela 5-22: Quantidade de Funcionários do Médio Jaguaribe..... 109
Tabela 5-23: Quantidade de Equipamentos do Médio Jaguaribe..... 110
Tabela 5-24: Projeção de Geração futura de RSU Sertão Central..... 111
Tabela 5-25: Quantidade de Funcionários do Sertão Central 113
Tabela 5-26: Quantidade de Equipamentos do Sertão Central..... 114
Tabela 5-27: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão Centro Sul 115
Tabela 5-28: Quantidade de Funcionários do Sertão Centro Sul..... 117
Tabela 5-29: Quantidade de Equipamentos do Sertão Centro Sul..... 119
Tabela 5-30: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão de Crateús..... 121
Tabela 5-31: Quantidade de Funcionários do Sertão de Crateús 123
Tabela 5-32: Quantidade de Equipamentos do Sertão de Crateús..... 124
Tabela 5-33: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão de Inhamuns... 125
Tabela 5-34: Quantidade de Funcionários de Sertão de Inhamuns 127
Tabela 5-35: Quantidade de Equipamentos do Sertão de Inhamuns..... 127
Tabela 5-36: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão Norte..... 128
Tabela 5-37: Quantidade de Funcionários do Sertão Norte 130
Tabela 5-38: Quantidade de Equipamentos do Sertão Norte..... 131
Tabela 5-39: Projeção de Geração futura de RSU da Região Metropolitana A 132
Tabela 5-40: Quantidade de Funcionários da Região Metropolitana A 134
Tabela 5-41: Quantidade de Equipamentos da Região Metropolitana A..... 135
Tabela 5-42: Projeção de Geração futura de RSU Região Metropolitana B .. 136
Tabela 5-43: Quantidade de Funcionários da Região Metropolitana B 138
Tabela 5-44: Quantidade de Equipamentos da Região Metropolitana B..... 139

Tabela 5-45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde. 148
Tabela 5-46: Estimativa da Geração de RSS por Região de Gestão de Resíduos. 154
Tabela 5-47 Estimativa da composição física dos resíduos sólidos. 155
Tabela 5-48 Execução da coleta diferenciada dos RSS. 156
Tabela 5-49 Execução da coleta diferenciada dos RSS (continuação). 157
Tabela 5-50: Inventários de resíduos sólidos industriais realizados..... 163
Tabela 5-51: Unidades básicas de um Sistema de Abastecimento Água. 167
Tabela 5-52: Resíduos Gerados e Impactos Ambientais de uma ETA. 167
Tabela 5-53: Sistemas de Coleta, Obras de Tratamento, Lançamento e Manejo do Lodo. 170
Tabela 5-54: Impactos Ambientais e Medidas Atenuantes dos Sistemas de Tratamento de Esgoto. 171
Tabela 5-55: Tecnologias utilizadas nos sistemas operados pela CAGECE na RMF. 172
Tabela 5-56: Tecnologias utilizadas nos sistemas operados pela CAGECE no Estado do Ceará. 173
Tabela 5-57: Unidades de Drenagem Urbana. 174
Tabela 5-58: Unidades de Drenagem Urbana (continuação). 175
Tabela 5-59: Procedimento de limpeza para as estruturas de drenagem. 176
Tabela 5-60: Quantidade Coletada de RCD. 178
Tabela 5-61: Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto do Mucuripe 190
Tabela 5-62: Empresas industriais de extração mineral ativas (2011-2013) .. 195
Tabela 5-63: Impactos ambientais e medidas atenuantes 196
Tabela 6-1: Coordenadas das disposições finais da Regional do Cariri 200
Tabela 6-2: Coordenadas das disposições finais da Regional da Chapada da Ibiapaba 201
Tabela 6-3 Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Leste 202
Tabela 6-4: Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Norte 203

Tabela 6-5: Tabela 6-6: Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Oeste 204
Tabela 6-7: Tabela 6-8: Coordenadas das disposições finais da Regional do Maciço do Baturité 205
Tabela 6-9: Coordenadas das disposições finais da Regional do Médio Jaguaribe 206
Tabela 6-10: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Central 207
Tabela 6-11: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Centro Sul 208
Tabela 6-12: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Centro Sul 209
Tabela 6-13: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão do Crateús 210
Tabela 6-14: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão do Inhamuns 210
Tabela 6-15: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Norte 211
Tabela 6-16: Coordenadas das disposições finais da Regional Metropolitana Fortaleza B 212
Tabela 6-17: Coordenadas das disposições finais da Regional Metropolitana de Fortaleza A 212

SUMÁRIO

4 ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS 14
4.1 INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO ATIVAS 14
4.1.1 O Estado do Ceará. 15
4.1.2 A Região do Cariri. 17
4.1.3 A Região da Chapada da Ibiapaba. 22
4.1.4 A Região do Litoral Leste. 25
4.1.5 A Região do Litoral Norte. 29
4.1.6 A Região do Litoral Oeste. 33
4.1.7 A Região do Maciço de Baturité. 37
4.1.8 A Região do Médio Jaguaribe. 40
4.1.9 A Região Metropolitana de Fortaleza A. 44
4.1.10 A Região Metropolitana de Fortaleza B. 47
4.1.11 A Região do Sertão Central. 51
4.1.12 A Região do Sertão Centro Sul. 55
4.1.13 A Região do Sertão Crateús. 59
4.1.14 A Região do Sertão dos Inhamuns. 63
4.1.15 Região do Sertão Norte. 68
5 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO. 73
5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 76
5.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO HORIZONTE DO PLANO 76
5.2.1 Regional do Cariri 80
5.2.2 Chapada da Ibiapaba 87
5.1.3 Litoral Leste 91
5.1.4 Litoral Norte 95
5.1.5 Litoral Oeste 99
5.1.6 Maciço de Baturité 103
5.1.7 Médio Jaguaribe 107
5.1.8 Sertão Central 111
5.1.9 Sertão Centro Sul 115
5.1.10 Sertão de Crateús 121
5.1.11 Sertão de Inhamuns 125
5.1.12 Sertão Norte 128
5.1.13 Região Metropolitana A 132

5.1.14 Região Metropolitana B *136*
5.3 FLUXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DO CEARÁ 140
5.4 RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE 144
5.4.1 Contextualização *144*
5.4.2 Estimativa *146*
5.5 RESÍDUOS INDUSTRIAIS 162
5.6 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 166
5.6.1 Abastecimento de água *166*
5.6.2 Esgoto *169*
5.7 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 173
5.7.1 Manutenção do sistema de drenagem *175*
5.7.2 O sistema de drenagem e os resíduos sólidos. *176*
5.8 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 177
5.9 RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS 183
5.9.1 Sistemas atuais de produção agrícola *184*
5.9.2 O SISTEMA DE AGROSSILVOPASTORIS NO ESTADO *185*
5.10 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES 188
5.11 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO 193
6 ÁREAS DEGRADADAS DO ESTADO DO CEARÁ 199
7 CONCLUSÃO 214
8 REFERENCIAS BIBLIOGÁFICAS 215

APRESENTAÇÃO

A empresa GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA disponibiliza para o Governo do Estado do Ceará e para a sociedade o Panorama Estadual de Resíduos Sólidos.

Nesta publicação, abordaremos temas importantes dispostos em subcapítulos que descrevem: O diagnóstico da gestão dos Resíduos Sólidos, Caracterização socioeconômica, Áreas Degradadas, Atividades Geradoras de Resíduos Sólidos e a Situação dos Resíduos Sólidos do Estado.

Com o material elaborado, desejamos a contribuição positiva no sentido de fazer parte da evolução e do desenvolvimento das atividades ambientais no Estado, contribuindo para a melhoria de vida da sociedade cearense (em especial a que será atendida pelo consórcio).

Na oportunidade, deixamos expressos nossos votos de agradecimentos a todas as instituições que disponibilizaram dados, ao mesmo tempo em que reconhecemos os esforços da equipe técnica que contribuiu para a confecção deste documento.

4 ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS

As atividades industriais podem ser influenciadas pelas condições econômicas, ambientais e sociais da população local, bem como para atender às tendências das demandas de consumo do mercado externo. Elas também influenciam na geração de emprego e renda, o que pode aumentar o poder de compra da população local.

Por meio destas atividades são obtidos os produtos e serviços a fim de atender as demandas e, com isso, há a necessidade da utilização de insumos nos processos industriais, tendo como subprodutos a geração de resíduos correspondentes aos tipos de atividades desenvolvidas em determinado local em um período considerado.

Estes resíduos, quando não possuem um manejo ou um gerenciamento adequado, podem causar impactos ambientais diversos nos locais de geração e em seu entorno imediato. Nos tópicos seguintes serão apresentados as principais indústrias de transformação ativas subdivididas em Regionalização e os principais resíduos gerados, bem como os seus respectivos impactos ambientais.

4.1 INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO ATIVAS

Para a análise dos dados, serão avaliados dados quantitativos das Indústrias de transformação ativas do ano de 2012, de acordo com os principais tipos ou ramos de atividades de acordo com o anuário Estatístico do Ceará do ano de 2013. Os dados considerados abrangem os 184 municípios do Estado do Ceará, sendo expressos por regionais. Nestes, constam os quantitativos das indústrias de transformação ativas por gênero e sua representatividade em relação ao total da regional na qual está inserida.

As atividades das Indústrias de transformação ativas serão classificadas em:

a) Minerais não metálicos;
b) Metalurgia, Mecânica;
c) Material elétrico, eletrônico e de comunicação;
d) Madeira;

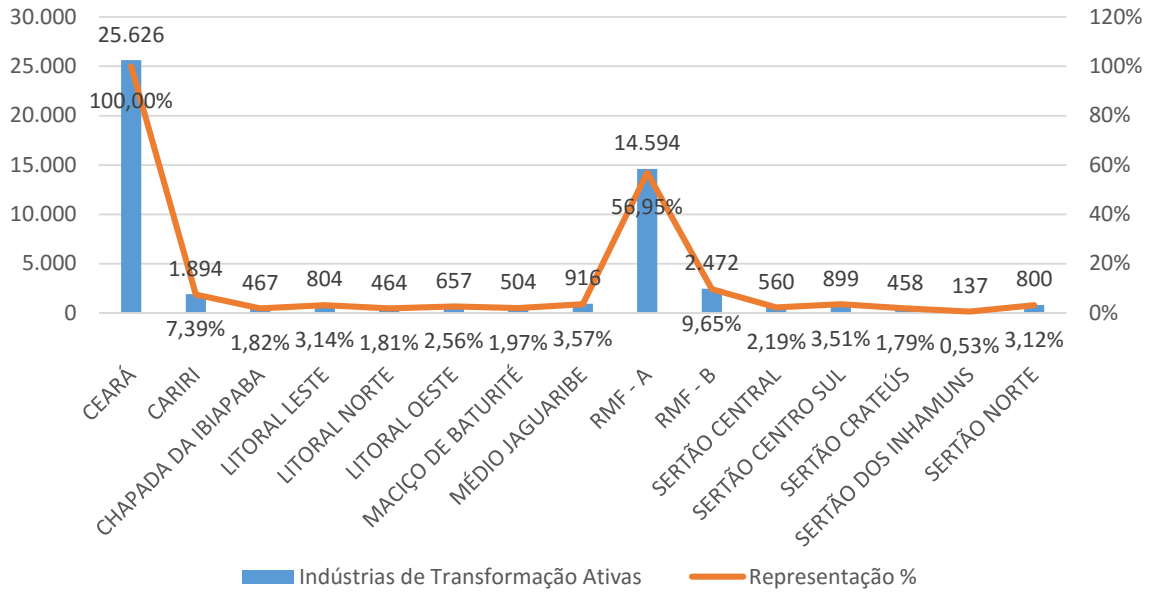
e) Mobiliário;
f) Couros, peles e produtos similares;
g) Química;
h) Material plástico;
i) Têxtil;
j) Vestuário, calçados, artefatos de tecidos, couros e peles;
k) Produtos alimentares;
l) Bebidas;
m) Editorial e gráfica e,
n) Diversas.

As figuras deste subtítulo apresentam os gráficos das atividades das Indústrias de transformação ativas do Estado como um todo, seguido das 14 (quatorze) Regiões: Cariri, Chapada da Ibiapaba, Litoral Leste, Litoral Norte, Litoral Oeste, Maciço de Baturité, Médio Jaguaribe, RMF - A, RMF - B, Sertão Central, Sertão Centro Sul, Sertão Crateús, Sertão dos Inhamuns e Sertão Norte.

4.1.1 O Estado do Ceará.

No Estado do Ceará, a Região Metropolitana de Fortaleza A (Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante) apresenta um maior índice total de indústrias de transformação ativas com 56,95%, como visto na Figura 4.1. Tal fato pode ser explicado pela elevada concentração populacional, infraestrutura e incentivos fiscais, gerando assim um polo industrial significativo.

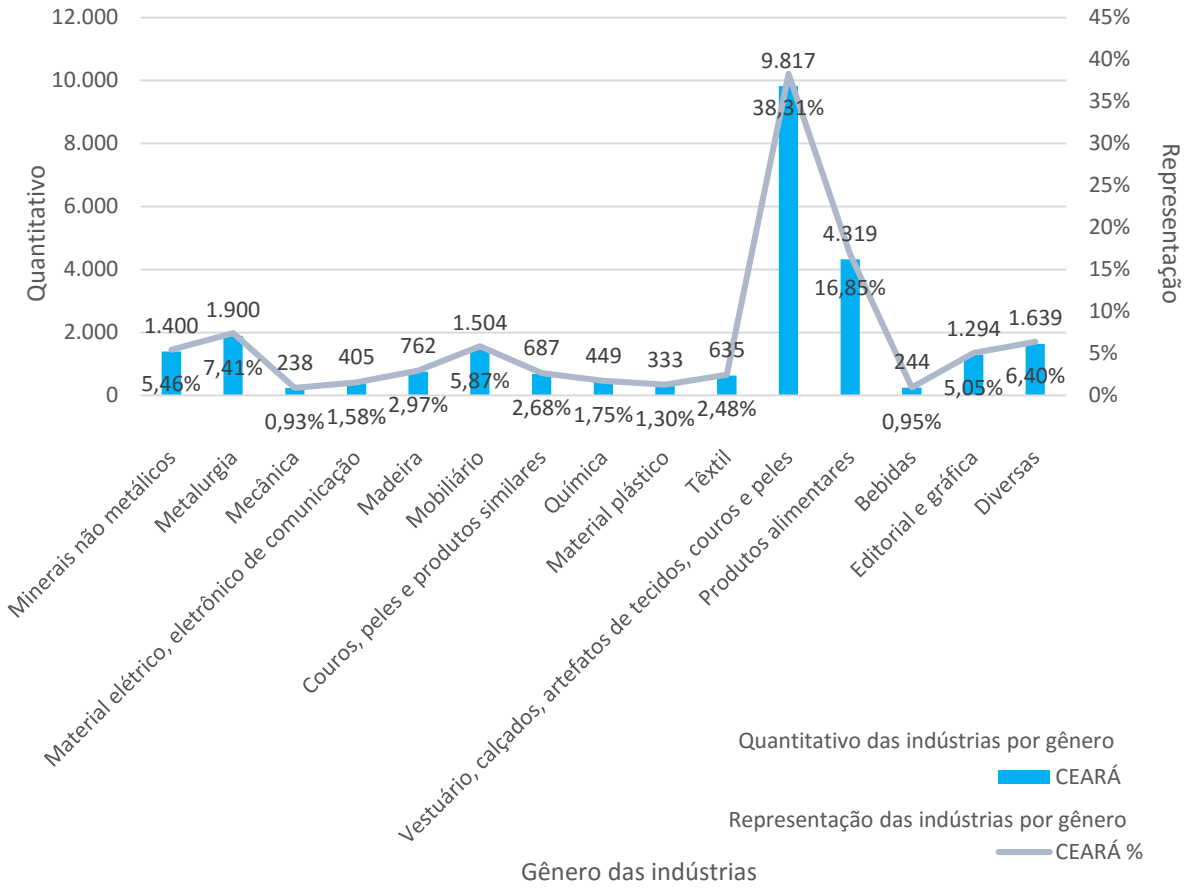
Figura 4.1: Total de Indústrias de transformação ativas de 2012 no Estado do Ceará.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi 25.626, destacando-se as indústrias de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles, produtos alimentares e metalúrgica.

Figura 4.2: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade no Estado do Ceará.

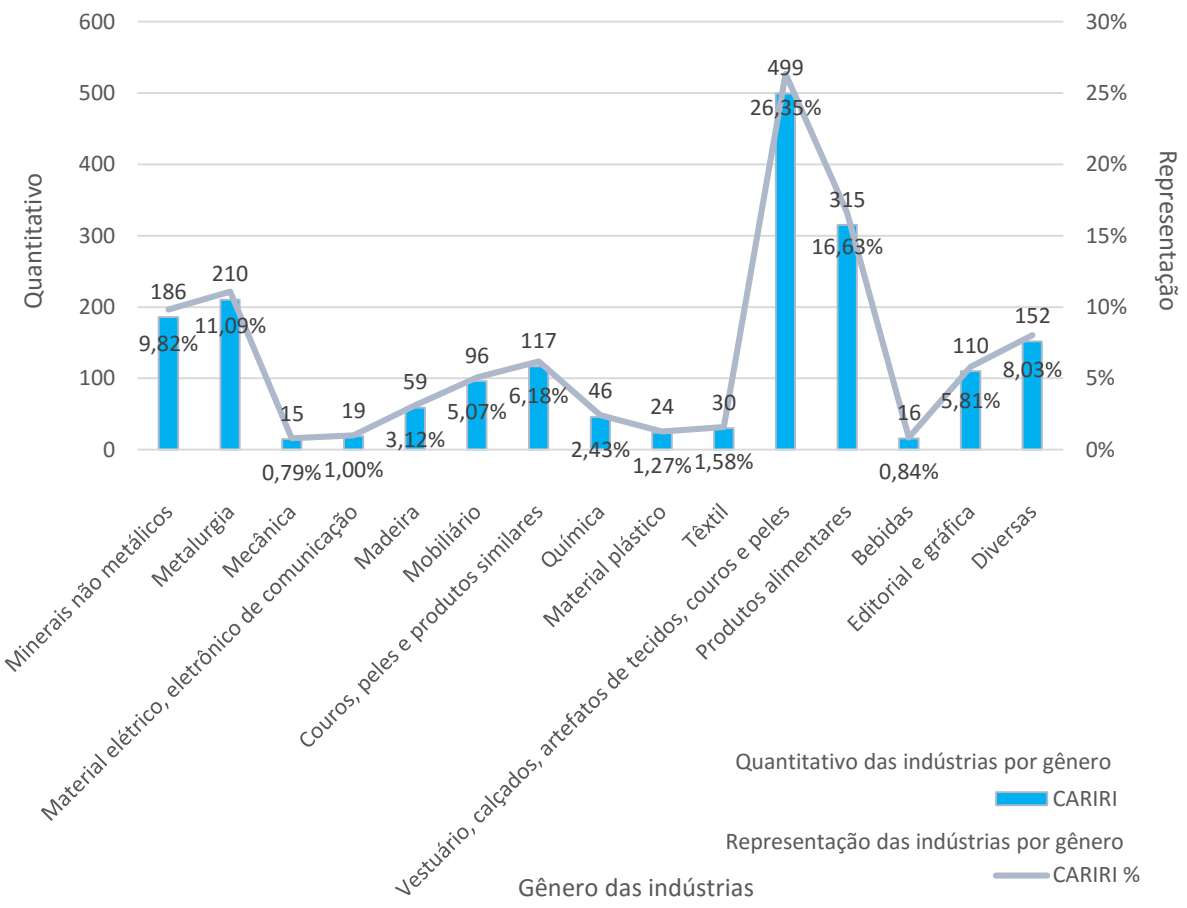


Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

4.1.2 A Região do Cariri.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 1.894, sendo 26,35% de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles.

Figura 4.3: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da Regional do Cariri.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-1: Resíduos Industriais gerados na Região do Cariri.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental	Destinação
Região do Cariri	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre. -Poluição atmosférica.	Aterro Sanitário.

Tabela 4-1: Resíduos Industriais gerados na Região do Cariri (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental	Destinação
Região do Cariri	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.	Aterro Sanitário;
	Metalurgia	-Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos; -Outros rejeitados contendo substâncias perigosas; - Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos; -Lamas vermelhas da produção de alumina.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre	Aterro Sanitário.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

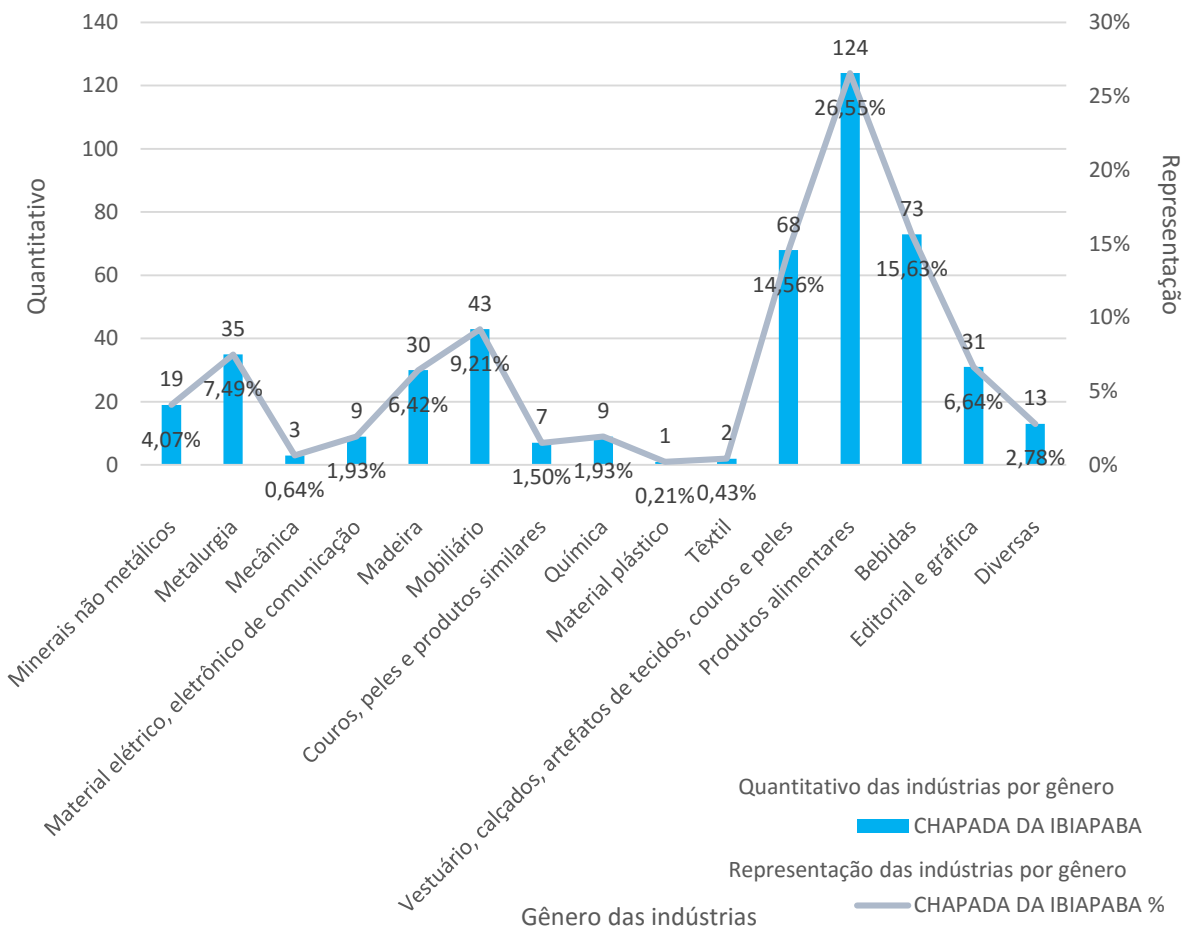
Na Tabela 4-1 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Cariri. Desta forma, podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre e poluição atmosférica. A indústria de vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 26,35% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.3 A Região da Chapada da Ibiapaba.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 467, sendo 26,55% relativo a produtos alimentares.

Figura 4.4: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da Chapada da Ibiapaba.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-2: Resíduos Industriais gerados na Região da Chapada da Ibiapaba.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região da Chapada da Ibiapaba	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	- Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre
	Bebidas	- Resíduos da lavagem, limpeza e redução mecânica das matérias-primas; - Resíduos da destilação de álcool; - Resíduos de tratamentos químicos; - Materiais impróprios para consumo ou processamento; - Lodos do tratamento local de efluentes; - Outros resíduos não anteriormente especificados.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Tabela 4-2: Resíduos Industriais gerados na Região da Chapada da Ibiapaba (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região da Chapada da Ibiapaba	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

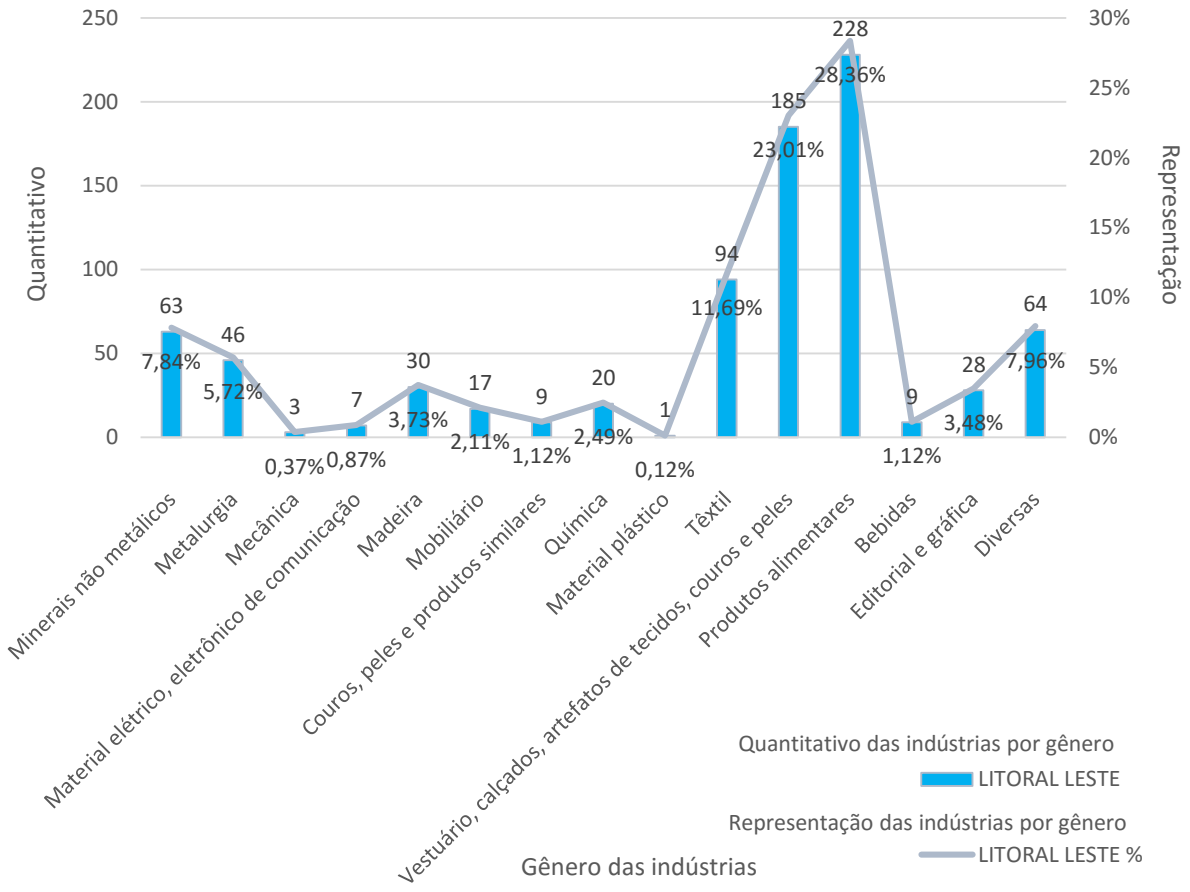
Na Tabela 4-2 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região da Chapada da Ibiapaba. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre e poluição atmosférica. A indústria de produtos alimentares é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 26,55% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.4 A Região do Litoral Leste.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 804. Destas, 28,36% são de produtos alimentares.

Figura 4.5: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Leste.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-3 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Leste.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Leste	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.
	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre

Tabela 4-3 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Leste (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Leste	Têxtil	-Resíduos de materiais têxteis (têxteis impregnados, elastômeros, plastômeros); - Matéria orgânica de produtos naturais (por exemplo, gordura, cera); - (a) Resíduos dos acabamentos, contendo solventes orgânicos ou contaminados; - Resíduos dos acabamentos não abrangidos em (a); - (b) Corantes e pigmentos contendo substâncias perigosas; - Corantes e pigmentos não abrangidos em (b); - (c) Lodos do tratamento local de efluentes contendo substâncias perigosas; - Lodos do tratamento local de efluentes não abrangidas em (c); - Resíduos de fibras têxteis não processadas; - Resíduos de fibras têxteis processadas; - Outros resíduos não anteriormente especificados.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

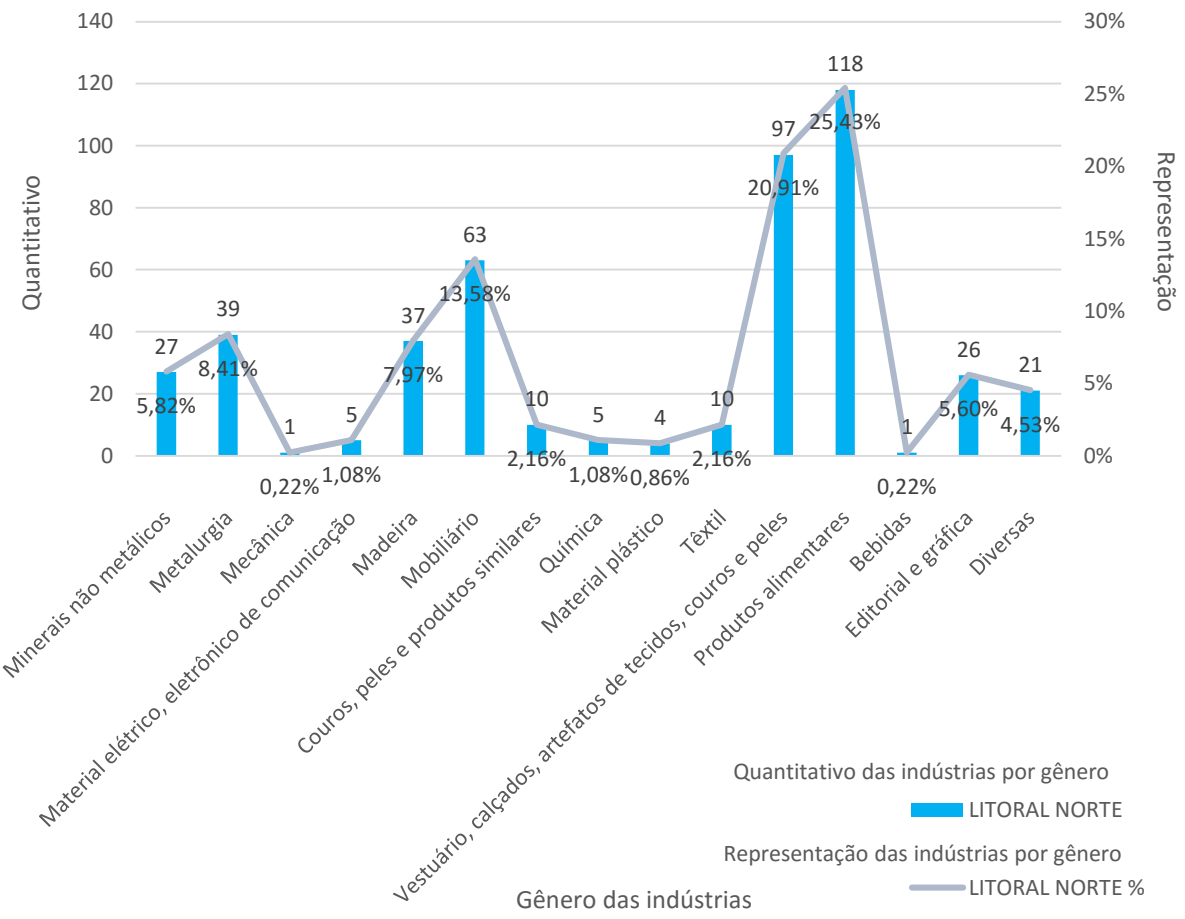
Na Tabela 4-1 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Litoral Leste. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre e poluição atmosférica. A indústria de produtos alimentares é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 28,36% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e com isto, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.5 A Região do Litoral Norte.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 464. Destas, 25,43% são de produtos alimentares.

Figura 4.6: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Norte.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-4 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Norte.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Norte	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Tabela 4-4 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Norte (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Norte	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.
	Mobiliário	-Resíduos do descasque da madeira; -03.Serragem, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados, contendo substâncias perigosas; -Serragem, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03.	-Poluição atmosférica; -Poluição do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

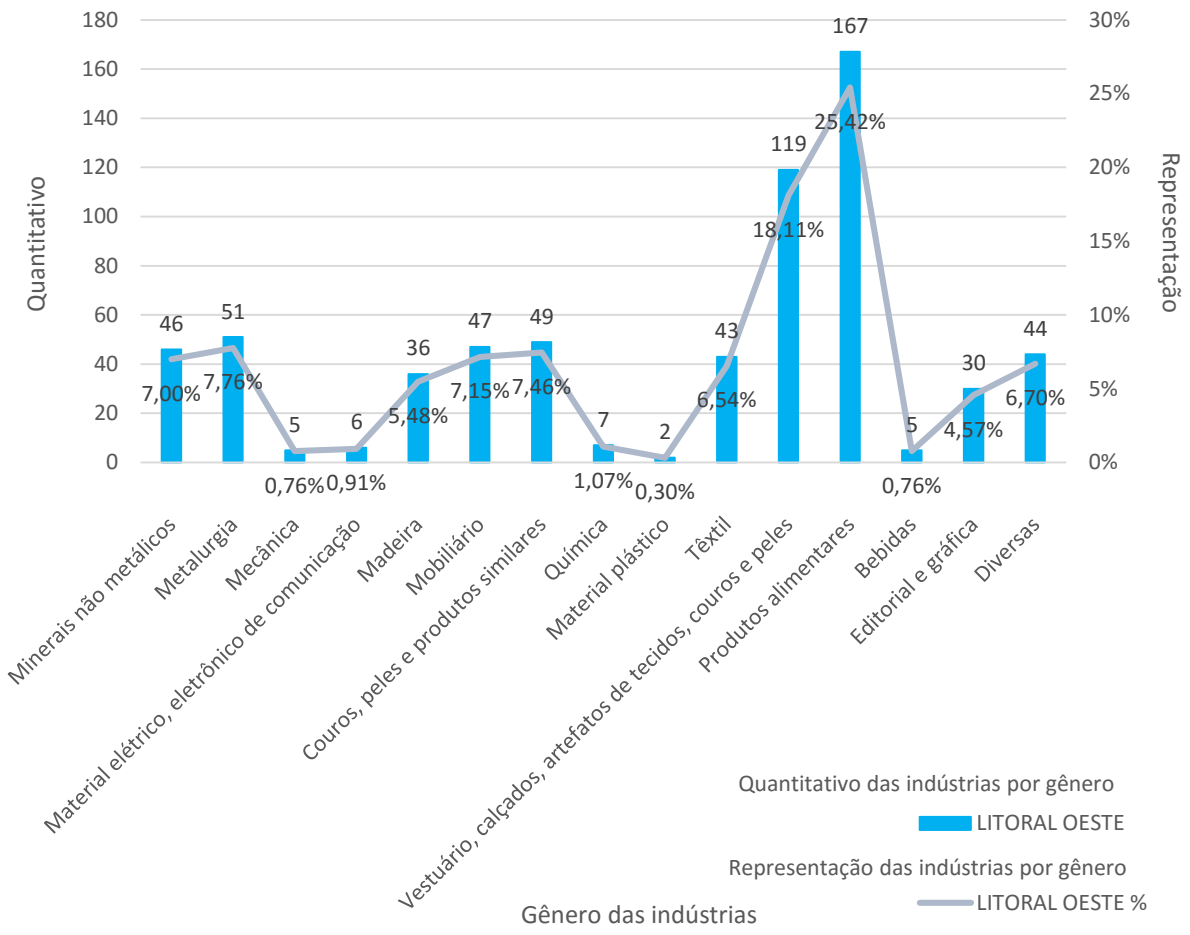
Na Tabela 4-4 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Litoral Norte. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre e poluição atmosférica. A indústria de produtos alimentares é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 25,43% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e com isto, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.6 A Região do Litoral Oeste.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 657. Destas, 25,42% são de produtos alimentares.

Figura 4.7: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Litoral Oeste.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-5 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Oeste.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Oeste	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.
	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Tabela 4-5 Resíduos Industriais gerados na Região do Litoral Oeste (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Litoral Oeste	Metalurgia	-Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos; -Outros rejeitados contendo substâncias perigosas; - 02.Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos; -Lamas vermelhas da produção de alumina não abrangidas em 02	Contaminação do solo; -Poluição do lençol freático.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

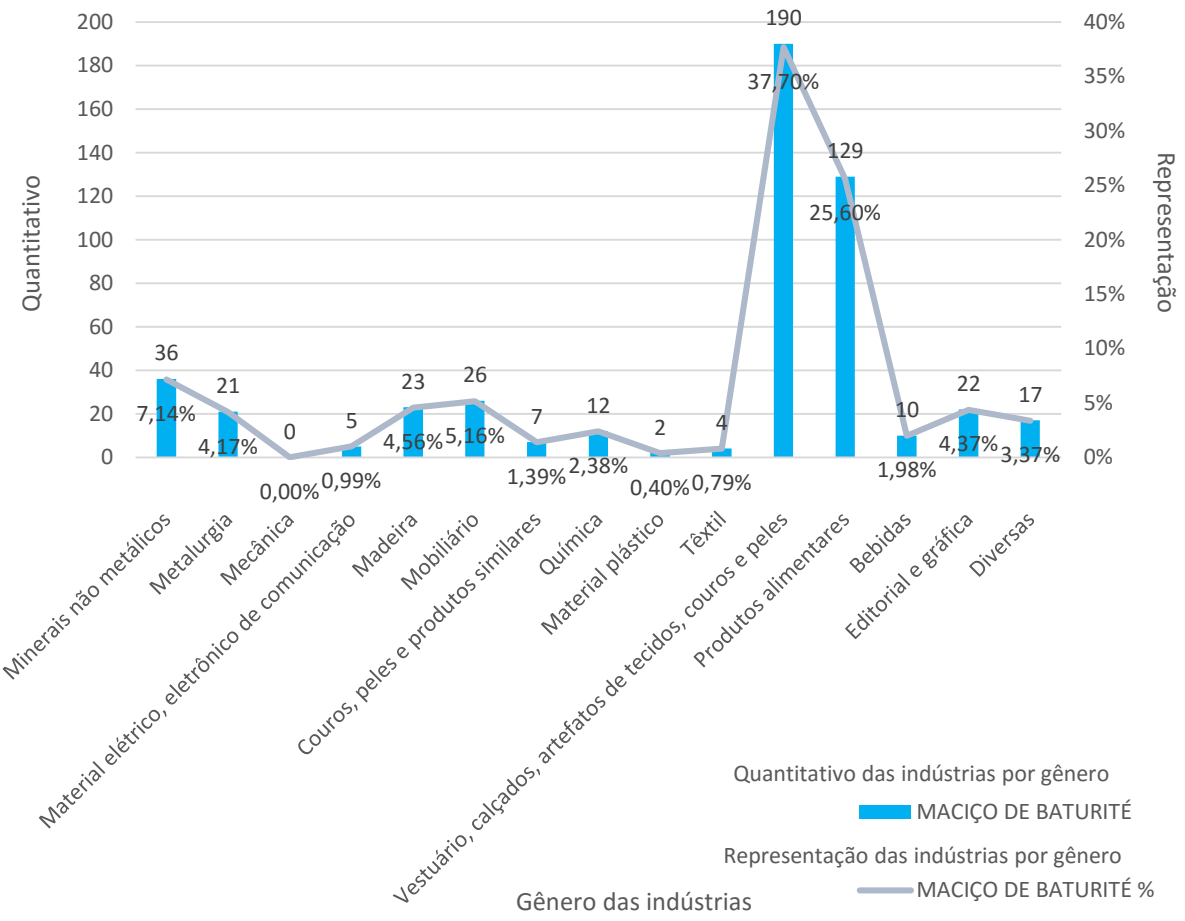
Na Tabela 4-5 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Litoral Oeste. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre, poluição atmosférica e poluição do lençol freático. A indústria de produtos alimentares é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 25,42% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros

4.1.7 A Região do Maciço de Baturité.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 504. Destas, 37,70% são de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles.

Figura 4.8: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Maciço de Baturité.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-6 Resíduos Industriais gerados na Região do Maciço de Baturité.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Maciço de Baturité	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.
	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Tabela 4-6 Resíduos Industriais gerados na Região do Maciço de Baturité (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Maciço de Baturité	Minerais não metálicos	Resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos; -Cascalhos e fragmentos de rocha não abrangidos em -Areias e argilas; -Poeiras e pós não abrangidos em 01; -Rejeitados e outros resíduos, resultantes da lavagem e limpeza de minérios, não abrangidos em 01; -Resíduos do corte e serragem de pedra não abrangidos em 01;	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica. -Impactos visuais; -Assoreamento dos cursos d'água.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

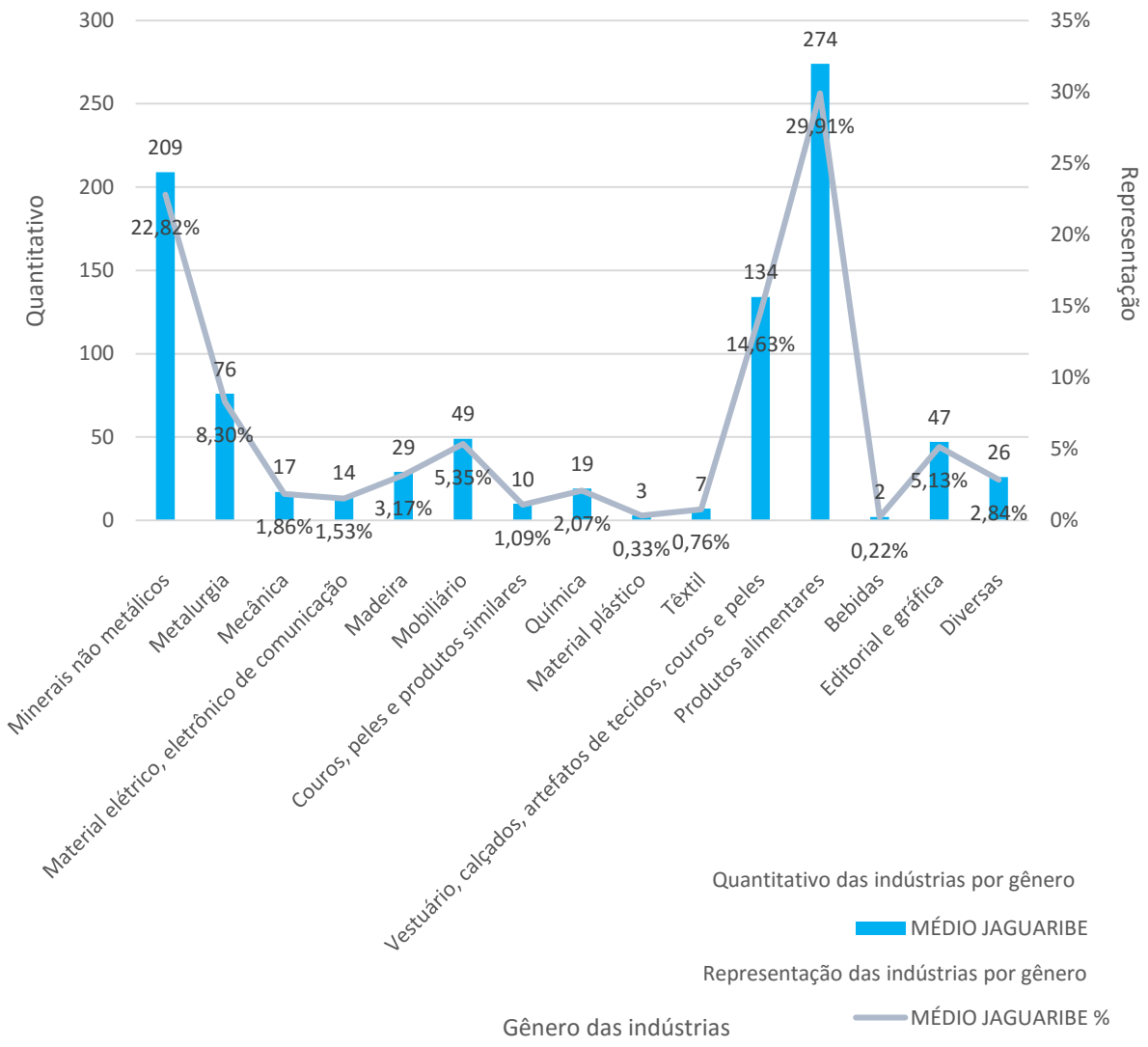
Na Tabela 4-6 pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Maciço de Baturité. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre, poluição atmosférica, impactos visuais e assoreamento dos cursos d'água. A indústria de vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 37,70% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.8 A Região do Médio Jaguaribe.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 916. Destas, 29,91% são de produtos alimentares.

Figura 4.9: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Médio Jaguaribe.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Na Tabela 4-7 a seguir, pode-se observar os impactos causados pelas três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos existentes na Região do Médio Jaguaribe. Podemos afirmar que os principais impactos gerados nessa Região são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre, poluição atmosférica, poluição do lençol freático e impactos visuais. A indústria de produtos alimentares é a que mais contribui para a poluição, apresentando um percentual de 29,91% da produção em relação as outras indústrias de transformação ativas existentes na Região.

A destinação adequada dos resíduos sólidos gerados por essas indústrias é o aterro sanitário. Vale salientar que a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades potencializa o descarte Inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

Tabela 4-7 Resíduos Industriais gerados na Região do Médio Jaguaribe.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Médio Jaguaribe	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.
	Minerais não metálicos	-01 - Resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos; -Cascalhos e fragmentos de rocha não abrangidos em 01; -Areias e argilas; -Poeiras e pós não abrangidos em 01; -Rejeitados e outros resíduos, resultantes da lavagem e limpeza de minérios, não abrangidos em 01; -Resíduos do corte e serragem de pedra não abrangidos em 01;	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica. -Impactos visuais; -Assoreamento dos cursos d'água.

Tabela 4-7 Resíduos Industriais gerados na Região do Médio Jaguaribe (continuação).

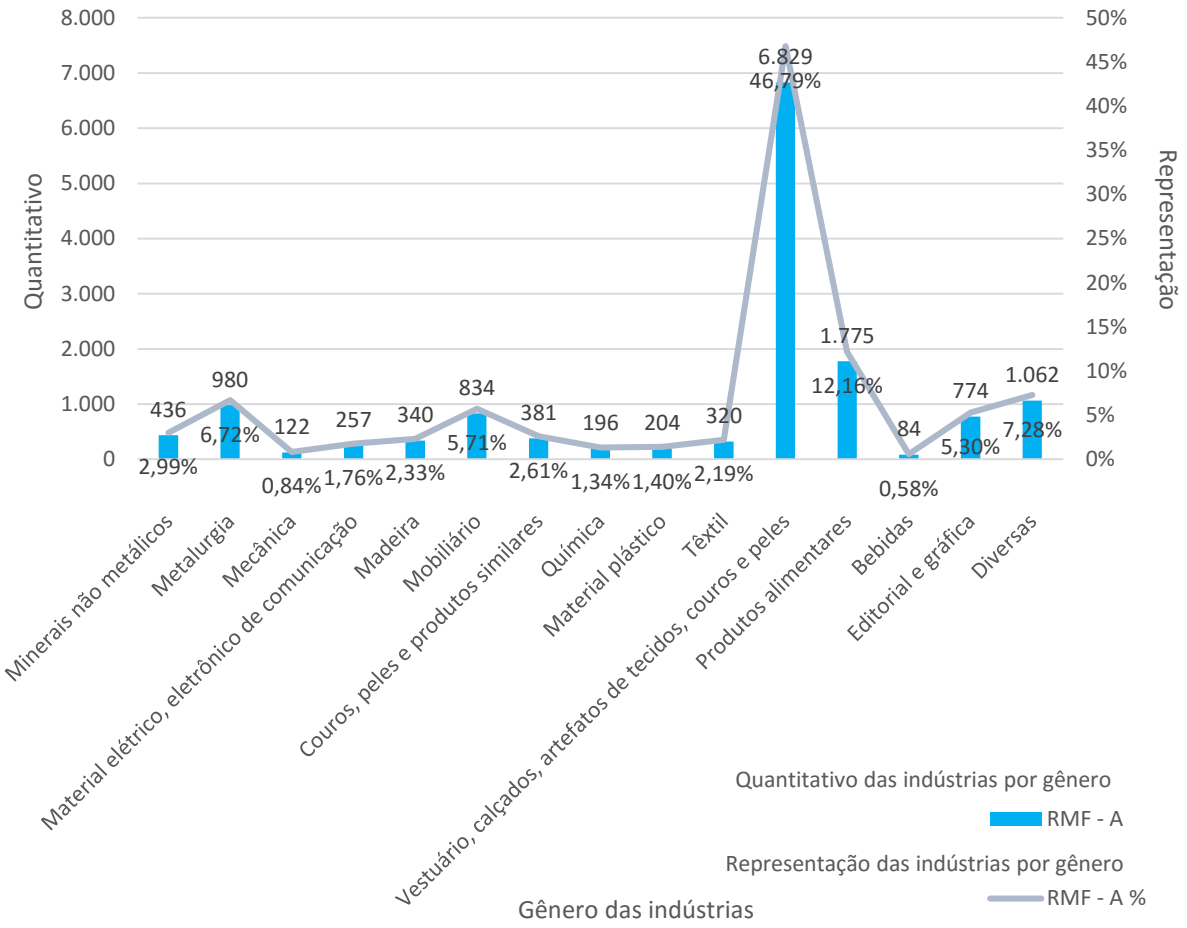
Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Médio Jaguaribe	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade/desequilíbrio da biodiversidade aquática e terrestre.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

4.1.9 A Região Metropolitana de Fortaleza A.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 14.594. Destas, 46,79% são de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles.

Figura 4.10: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da RMF - A.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-8: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza A.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região Metropolitana de Fortaleza A	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre.

Tabela 4-8: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza A (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região Metropolitana de Fortaleza A	Produtos alimentares.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre.
	Diversas		

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

.

De acordo com a Tabela 4-8, pode ser observado um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos. Podemos afirmar que os principais impactos gerados na Região Metropolitana de Fortaleza A são contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e mortandade da biodiversidade aquática e terrestre, já que os resíduos industriais gerados por vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles representam um percentual de 46,79% das indústrias poluidores da localidade.

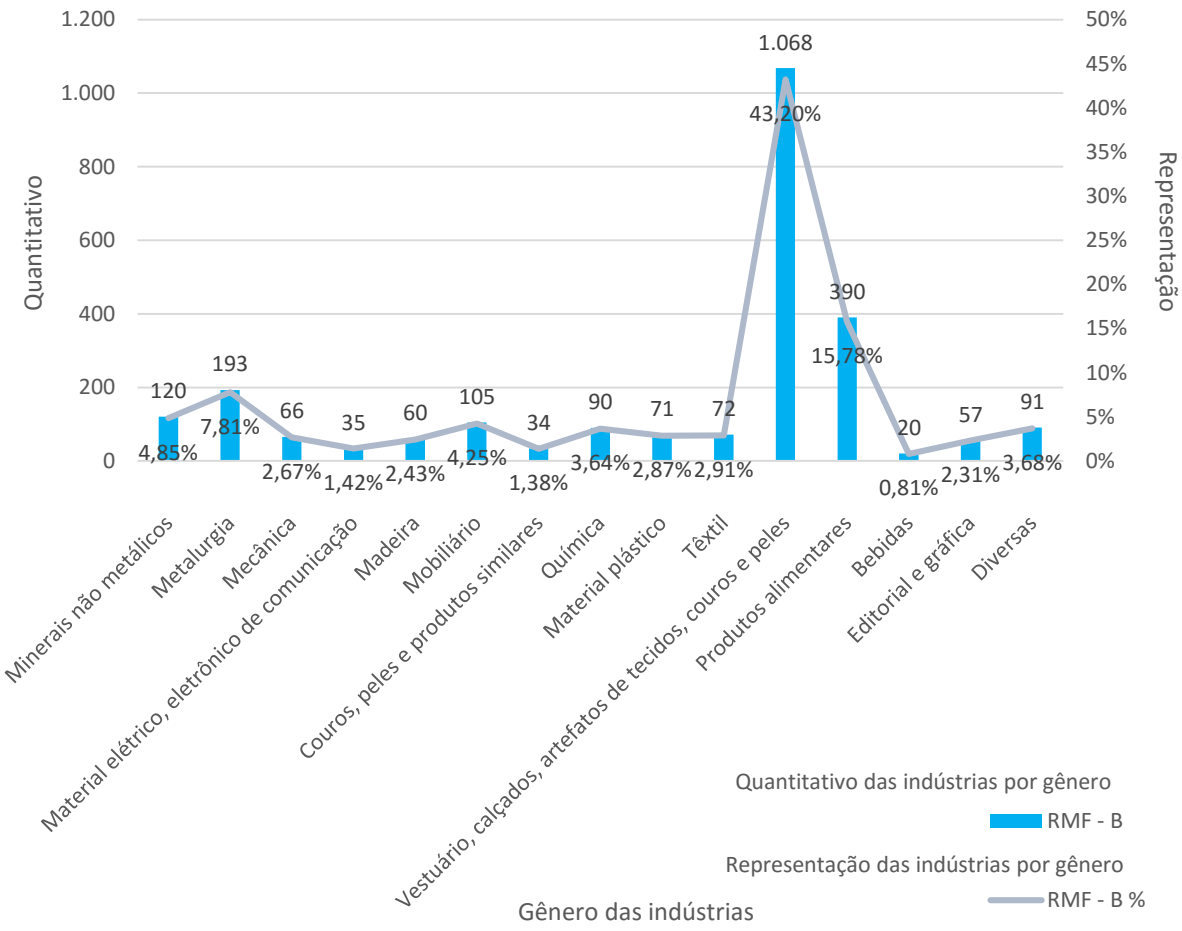
Cada ramo industrial apresenta problemas específicos de poluição, sempre relacionados com o processo produtivo, métodos de controle de poluição empregados e matérias-primas usadas (DERISIO, 2000).

A destinação para esses resíduos é o Aterro Sanitário, porém é importante ressaltar por muitas vezes a ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos mesmos, já que suas respectivas atividades potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças transmitidas por determinados vetores, perda da biodiversidade, eutrofização dos corpos hídricos, entre outros.

4.1.10 A Região Metropolitana de Fortaleza B.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 2.472. Destas, 43,20% são de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles.

Figura 4.11: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade da RMF - B.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-9: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza B.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região Metropolitana de Fortaleza B	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição atmosférica.

Tabela 4-9: Resíduos Industriais gerados na Região Metropolitana de Fortaleza B (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região Metropolitana de Fortaleza B	Produtos alimentares.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
	Metalurgia.	-Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos; -Outros rejeitados contendo substâncias perigosas; - **02.**Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos; -Lamas vermelhas da produção de alumina não abrangidas em 02.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

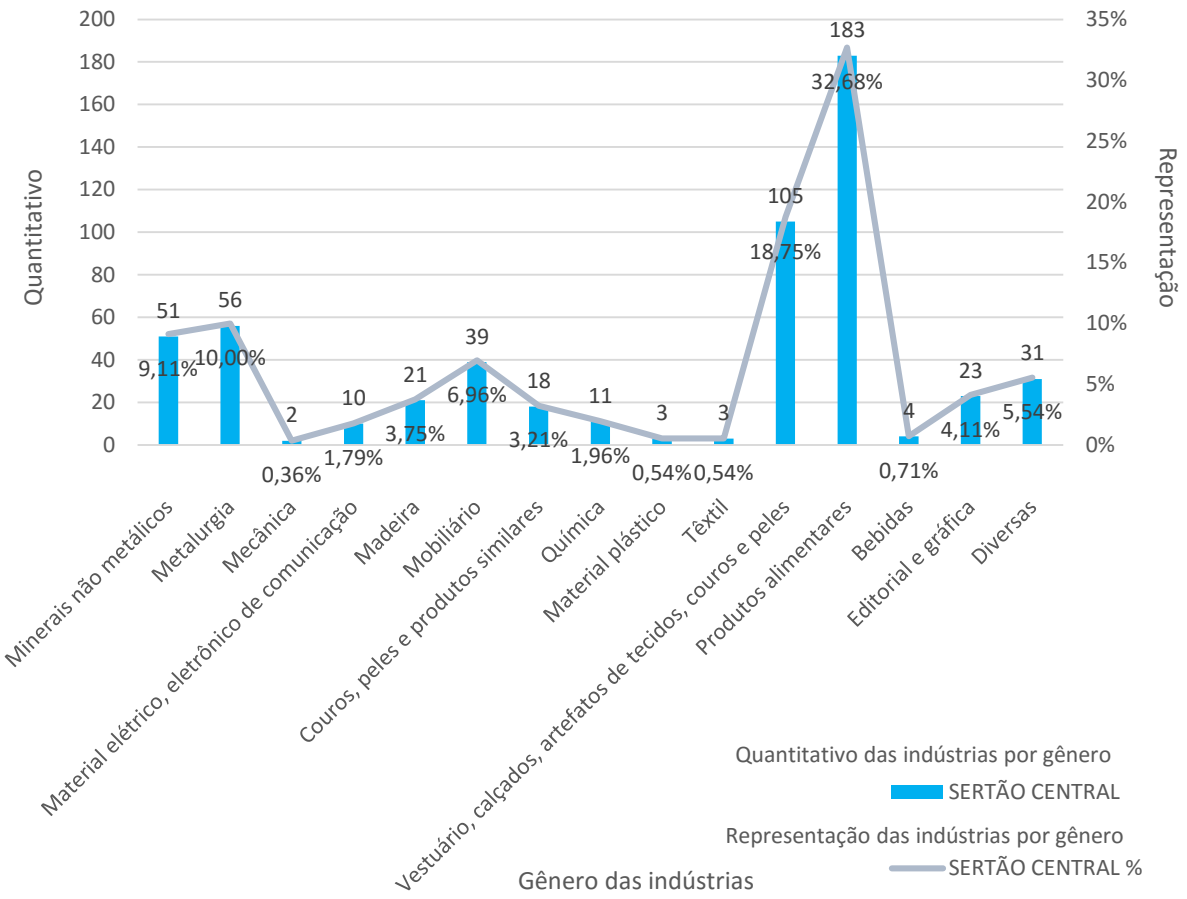
Conforme a Tabela 4-9, observa-se um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos dessa região. Podemos afirmar que os principais impactos gerados na Região Metropolitana de Fortaleza B são poluição atmosférica, contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e mortandade da biodiversidade aquática e terrestre, já que os resíduos industriais gerados por vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles representam um percentual de 43,20%, as produtoras de alimentos 15,78% e a metalurgia com 7,81% das indústrias poluidoras da região.

A destinação para esses resíduos é o Aterro Sanitário, porém é importante ressaltar que muitas vezes há falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos mesmos, já que suas respectivas atividades potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças, perda da biodiversidade e até mesmo eutrofização dos corpos hídricos devido ao lançamento de efluentes em corpos hídricos fora dos padrões exigidos.

4.1.11 A Região do Sertão Central.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 560. Destas, 32,68% são de produtos alimentares.

Figura 4.12: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Central.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-10: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Central.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Central	Produtos alimentares.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Tabela 4-10: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Central (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Central	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica.
	Metalurgia.	-Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos; -Outros rejeitados contendo substâncias perigosas; - **02.**Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos; -Lamas vermelhas da produção de alumina não abrangidas em 02.	-Contaminação do solo; -Poluição do lençol freático; -Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

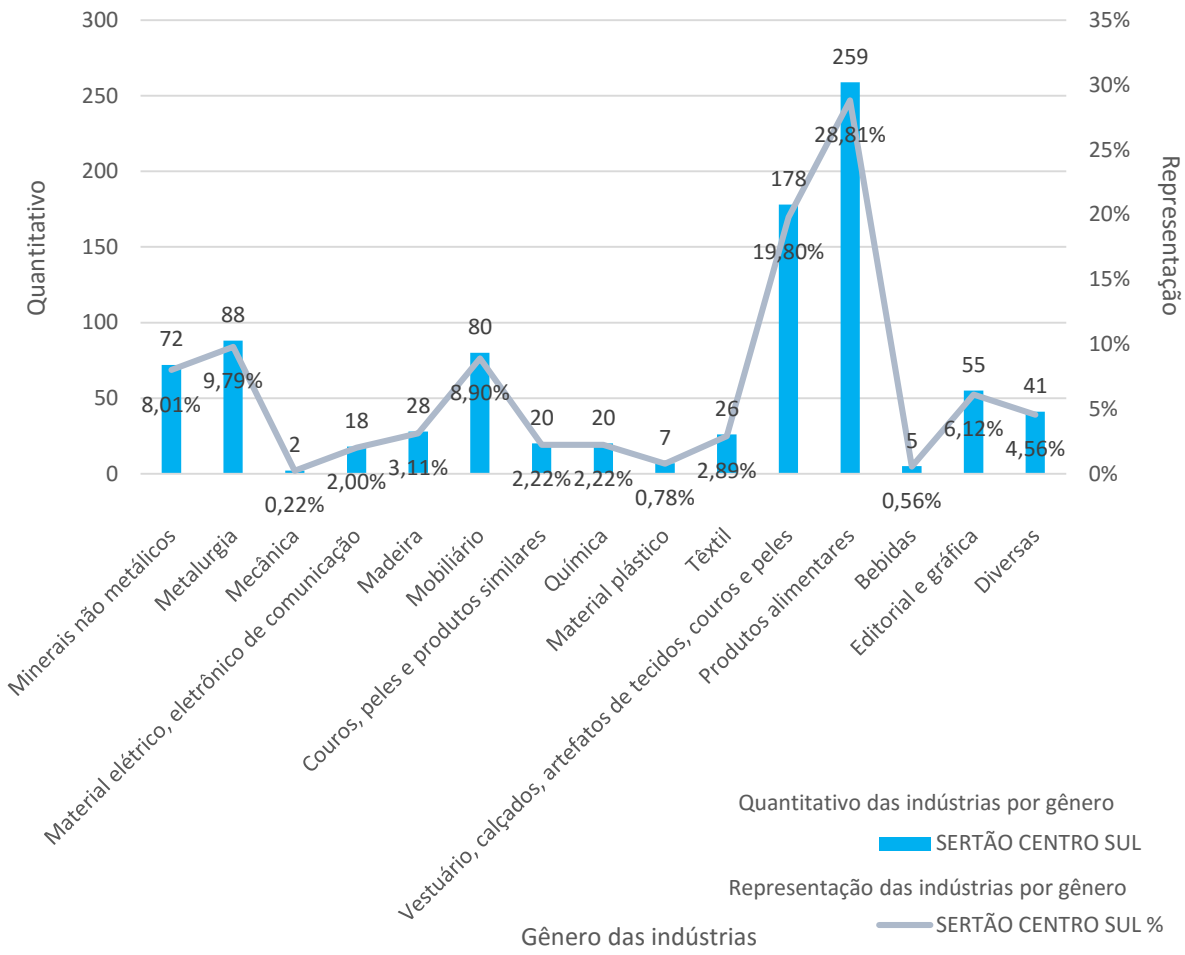
Conforme explanado na Tabela 4-10, há um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos dessa região. Podemos observar que os principais impactos gerados na Região do Sertão Central são poluição atmosférica, contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e mortandade da biodiversidade aquática e terrestre, já que os resíduos industriais gerados pelas indústrias alimentícias representam 32,68% desse percentual, seguida das atividades de vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles com 18,75% e metalurgia com 10,00%.

É importante ressaltar a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades, que potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças, perda da biodiversidade e até mesmo eutrofização dos corpos hídricos devido ao lançamento de efluentes em corpos hídricos fora dos padrões exigidos.

4.1.12 A Região do Sertão Centro Sul.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 899. Destas, 28,81% são de produtos alimentares.

Figura 4.13: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Centro Sul.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-11: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Centro Sul.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Centro Sul	Produtos alimentares.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Tabela 4-11: Resíduos Industriais gerados na Região Sertão Centro Sul (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Centro Sul	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica.
	Metalurgia	-Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos; -Outros rejeitados contendo substâncias perigosas; - **02.**Outros resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios metálicos; -Lamas vermelhas da produção de alumina não abrangidas em 02.	-Contaminação do solo; -Poluição do lençol freático;

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

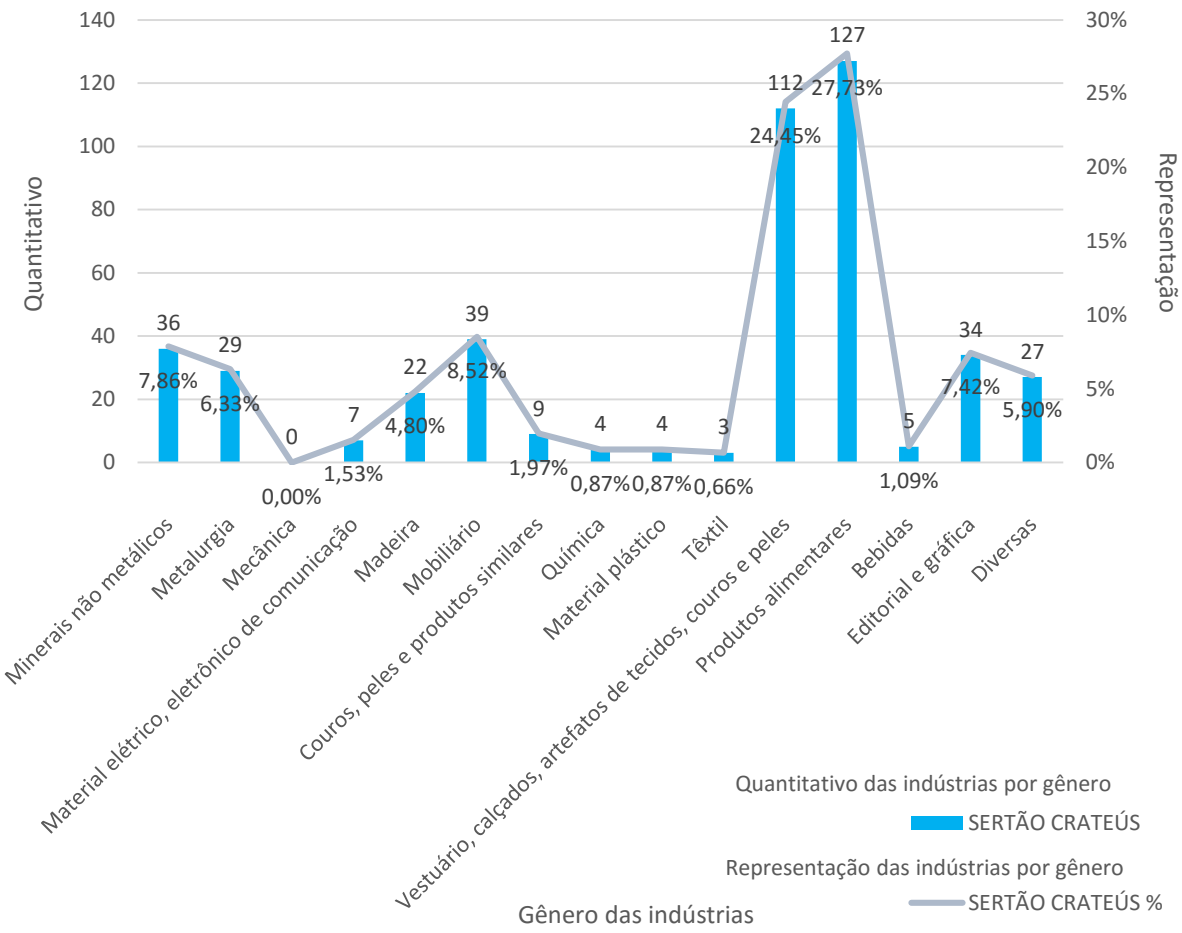
Conforme explanado na Tabela 4-11, podemos observar os principais impactos causados pela geração de resíduos de cada atividade industrial da Região Centro Sul do Ceará. Vemos que a contaminação do solo, poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e mortandade da biodiversidade aquática e terrestre são os principais problemas gerados pelas indústrias alimentícias, já que a mesma representa um percentual de 28,81% das atividades da região, sendo, portanto, o maior potencial poluidor.

É importante ressaltar a falta ou ineficácia de fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades, que potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente, como por exemplo a proliferação de doenças, perda da biodiversidade e até mesmo eutrofização dos corpos hídricos devido ao lançamento de efluentes nos mesmos fora dos padrões exigidos.

4.1.13 A Região do Sertão Crateús.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 458. Destas, 27,73% são de produtos alimentares.

Figura 4.14: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão Crateús.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-12: Resíduos Industriais gerados na Região do Sertão Crateús.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Crateús	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Tabela 4-12: Resíduos Industriais gerados na Região do Sertão Crateús (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Crateús	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica.
	Mobiliário.	-Resíduos do descasque da madeira; -**03.**Serragem, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados, contendo substâncias perigosas; -Serragem, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03.	-Poluição atmosférica; -Poluição do solo; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

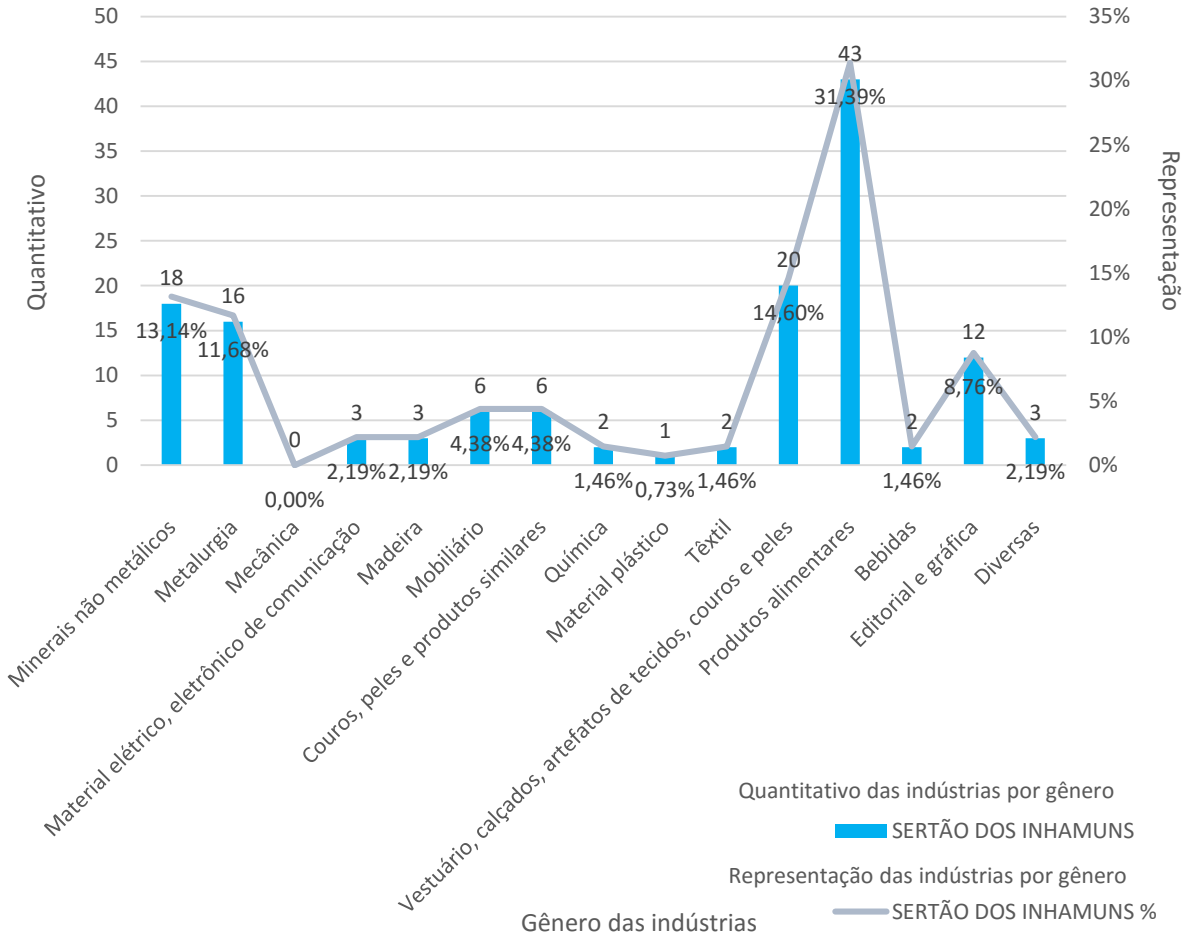
Conforme explanado na Tabela 4-12, a Região do Sertão Crateús detém como maior gerador de impactos ambientais provenientes de resíduos sólidos as indústrias de Produtos Alimentares, que representam um percentual de 27,73% das indústrias poluidoras na região. Logo em seguida a Indústria de Vestuários que representa 24,45% e a Indústria Mobiliária com 8,52% dos resíduos sólidos produzidos na localidade. Perante esses dados, são observados um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos na região.

Ainda na Tabela 4-12 podemos identificar que os principais impactos gerados na Região do Sertão Crateús compreendem a contaminação do solo, mortandade da biodiversidade aquática e terrestre e poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Portanto, é imprescindível a fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades, pois a falta ou ineficácia dessa ação potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente.

4.1.14 A Região do Sertão dos Inhamuns.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de indústrias de transformação ativas foi de 137. Destas, 31,39% são produtos alimentares.

Figura 4.15: Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão dos Inhamuns.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-13: Resíduos Industriais gerados no Sertão dos Inhamuns.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão dos Inhamuns	Produtos alimentares	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Tabela 4-13: Resíduos Industriais gerados no Sertão dos Inhamuns (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão dos Inhamuns	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica.

Tabela 4-13: Resíduos Industriais gerados no Sertão dos Inhamuns (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão dos Inhamuns	Minerais não metálicos.	-01 - Resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos; -Cascalhos e fragmentos de rocha não abrangidos em 01; -Areias e argilas; -Poeiras e pós não abrangidos em 01; -Rejeitados e outros resíduos, resultantes da lavagem e limpeza de minérios, não abrangidos em 01; -Resíduos do corte e serragem de pedra não abrangidos em 01;	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica. -Impactos visuais; -Assoreamento dos cursos d'água.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

Conforme pode ser observado na Tabela 4-13, a Região do Sertão dos Inhamuns detém como maior gerador de impactos ambientais provenientes de resíduos sólidos as indústrias de Produtos Alimentares, que representam um percentual de 31,39% das indústrias poluidoras na região. Logo em seguida a indústria de Vestuários que representa 14,60% e a Indústria de Minerais não metálicos, com 13,14% dos resíduos sólidos produzidos na localidade. Perante esses dados, são observados um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos na região.

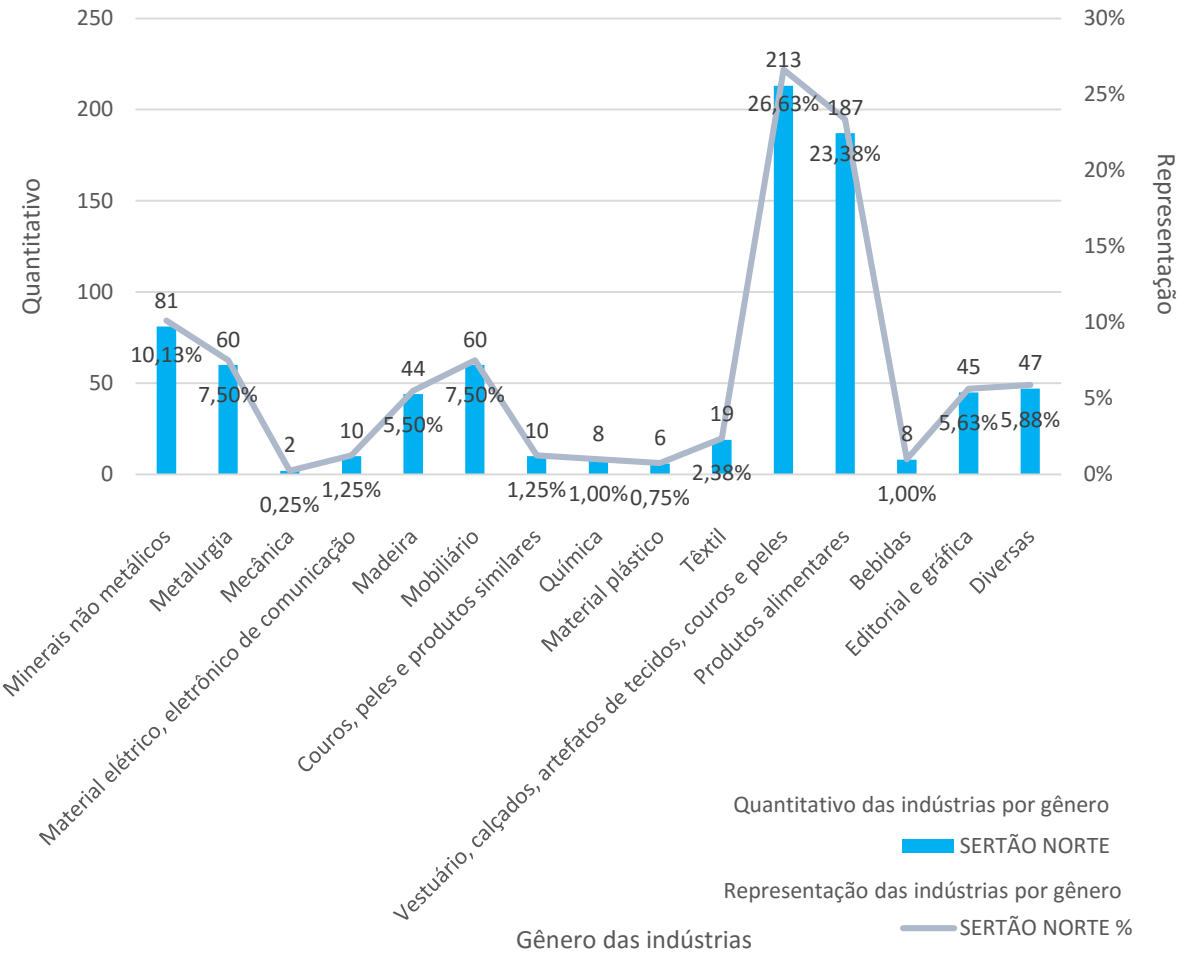
Ainda de acordo a Tabela 4-13, podemos identificar que os principais impactos gerados na Região do Sertão dos Inhamuns compreendem a contaminação do solo, mortandade da biodiversidade aquática e terrestre, além da poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Portanto, torna-se imprescindível a fiscalização quanto à destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades, pois a falta ou ineficácia dessa ação potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente.

4.1.15 Região do Sertão Norte.

De acordo com o Anuário Estatístico do Ceará de 2013, o total de Indústrias de transformação ativas foi de 800. Destas, 26,63% são de vestuários, calçados, artefatos de tecidos, couro e peles.

Figura 4.16 Indústrias de transformação ativas de 2012 segundo o tipo de atividade do Sertão dos Norte.



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental com base nos dados do Anuário Estatístico do Ceará 2013.

Tabela 4-14: Resíduos Industriais gerados no Sertão Norte.

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Norte	Vestuário, calçados, artefatos, de tecidos, couros e peles.	-Resíduos das operações de descarna e divisão de tripa; -Resíduos da operação de calagem; -Resíduos de desengorduramento contendo solventes sem fase aquosa; -Licores de curtimenta contendo cromo; -Licores de curtimenta sem cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, contendo cromo; -Lodos, em especial do tratamento local de efluentes, sem cromo; -Aparas, serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo; -Resíduos da confecção e acabamentos; -Lodo do caleiro; -Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo.	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica.

Tabela 4-14: Resíduos Industriais gerados no Sertão Norte (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Norte	Produtos alimentares.	-Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca; -Resíduos da preparação e processamento de carne, peixe e outros produtos alimentares de origem animal; -Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços; -Resíduos do processamento de açúcar; -Resíduos da indústria de lacticínios; -Resíduos da indústria de panificação e confeitaria; -Resíduos da produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas (excluindo café, chá e cacau).	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

Tabela 4-14 Resíduos Industriais gerados no Sertão Norte (continuação).

Regional	Indústria	Resíduos Sólidos Gerados	Impacto Ambiental
Região do Sertão Norte	Minerais não metálicos.	**-01** -Resíduos contendo substâncias perigosas, resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos; -Cascalhos e fragmentos de rocha não abrangidos em 01; -Areias e argilas; -Poeiras e pós não abrangidos em 01; -Rejeitados e outros resíduos, resultantes da lavagem e limpeza de minérios, não abrangidos em 01; -Resíduos do corte e serragem de pedra não abrangidos em 01;	-Contaminação do solo; - Mortandade da biodiversidade aquática e terrestre; -Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; -Poluição atmosférica; -Impactos visuais; -Assoreamento dos cursos d'água.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2013.

A Região do Sertão Norte detém como maior gerador de impactos ambientais provenientes de resíduos sólidos as indústrias de Vestuários, que representam um percentual de 26,63% das indústrias poluidoras na região. Logo em seguida a indústria de Produtos Alimentares, que representa 23,38% e a Indústria de Minerais não Metálicos, com 10,13% dos resíduos sólidos produzidos na localidade. Perante esses dados, são observados um grande número de impactos concernentes as três maiores indústrias geradoras de resíduos sólidos na região.

De acordo a Tabela 4-14, podemos identificar que os principais impactos gerados na Região do Sertão Norte compreendem a poluição atmosférica, contaminação do solo, mortandade da biodiversidade aquática e terrestre, além da poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Portanto, é imprescindível a fiscalização quanto a destinação dos resíduos advindos de suas respectivas atividades, pois a falta ou ineficácia dessa ação potencializam o descarte inadequado e, com isso, acarretam danos cada vez maiores ao meio ambiente.

5 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO.

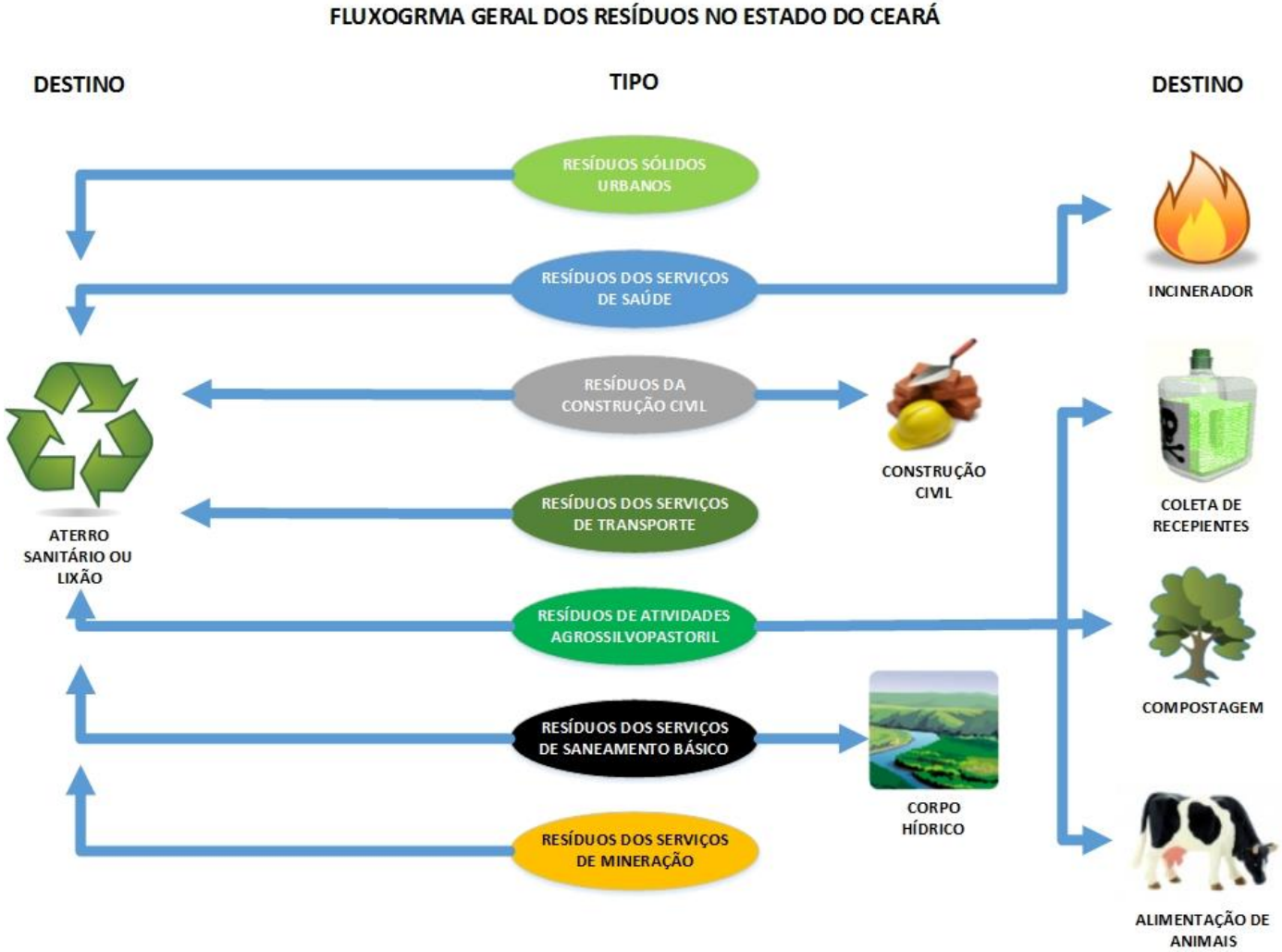
Nesta parte do Panorama será descrita a situação atual dos Resíduos Sólidos Urbanos de acordo com a Lei Nº 12.305/2010 no Estado do Ceará e identificando suas projeções de geração, no horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos.

Contempla também informações administrativas, como a quantidade de funcionários e equipamentos por municípios e ainda a identificação dos outros tipos de resíduos, como de Serviço de Saúde, Industrial, Construção Civil, Agrossilvopastoril, Mineração, Serviço de Transporte e Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico e seus respectivos fluxogramas, como mostrado na figura 5.1.

O Fluxograma geral dos resíduos no Estado do Ceará demonstra os destinos incorretos dos vários tipos de resíduos. A maioria dos resíduos são dispostos a céu aberto. Quanto aos Resíduos de Serviço de Saúde, em grande

parte dos municípios, são dispostos inadequadamente também nos lixões. disposições finais são os lixões ou aterro sanitário e para os outros tipos de resíduos são encaminhados também para destinos inadequado, como por exemplo os resíduos de serviço de saúde, onde grande parte dos municípios fazem como destino também o lixão. A maneira correta é o resíduo ser encaminhado para o incinerador, salientando que o resíduo queimado no próprio lixão não é ser incinerado.

Figura 5.1: Fluxograma Geral de todos os tipos de Resíduos



Fonte: GAIA Engenharia Ambiental, 2014.

5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para os resíduos classificados como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) será detalhado a nível de regionalização a projeção de geração (volume) de resíduos ao longo dos horizontes do plano. Quanto à periculosidade, esta foi descrita no Capítulo 02 de Diagnóstico no tópico 3.3.

Serão abordados também as características gerais dos serviços de limpeza pública e formas de coleta de Resíduos. Salienta-se que a descrição do cenário atual das atividades de Organização de Catadores, Galpões de triagem e Coleta Seletiva estão apresentados no Capítulo 2 de Diagnóstico no tópico 3.2.

5.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO HORIZONTE DO PLANO

Desta forma, as estimativas da geração futura de RSU foram baseadas na seguinte metodologia:

- **Metodologia**

A Estimativa da Geração Futura de RSU, está diretamente relacionada à população geradora, bem como à geração *per capita* que deverá ser estimada para atender aos horizontes do plano.

- **Estimativa populacional**

Para a estimativa populacional nos horizontes de projeto, foram analisados 03 (três) métodos difundidos na literatura segundo (Tsutiya, 2006):

a) Método Aritmético: que é indicado para a aplicação em 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. Ainda mais, o quadrado da população do último censo adotado deve ser superior ao produto dos dois anteriores. Seu conjunto de condições exclui um grande número de municípios do nosso estado, o que inviabiliza seu uso.

c) Método Geométrico segundo Tsutiya (2006): "Este método admite a população a taxas geométricas com o tempo e pode ser utilizado para a previsão populacional para um período maior que 5 anos " Assim, 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):

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

$$P = P_2 . e^{Cg.(t-t_2)} \; Equação\ 2$$

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 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.

- **Estimativa da geração *per capita* de RSU**

Para estimar as gerações *per capita* de RSU nos horizontes de projeto, foi utilizada a tabela de geração *per capita* por faixa populacional do Ministério do Meio Ambiente (MMA), datado do ano de 2003. Para sua aplicação nos horizontes de projeto, foram utilizadas 03 (três) etapas:

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 capta 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.

Como a tabela fornecida pelo MMA possui uma faixa populacional de no máximo até 1.500.000 habitantes, esta não atendia a população urbana de Fortaleza em 2013, que possui estimativa de 2.547.470 de habitantes e no ano de 2034, 3.372.303 de habitantes. Sendo, portanto, 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 habitantes”;
b) Das gerações per capita obtidas para o ano de 2013, 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**".

As tabelas 5.1 e 5.2 ilustram, respectivamente, as tabelas do MMA do ano de 2003 e a tabela projetada para o ano de 2013.

Tabela 5-1: Índices de geração de lixo per capita (Kg/hab.dia).

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

Fonte: MMA, 2003.

Tabela 5-2: Índices de geração de lixo per capita projetada para o ano de 2013 (Kg/hab.dia)

Índices de geração de lixo per capita (kg/hab.dia)	
Faixa de população (habitantes)	Total lixo urbano
De 795 a 2.000	0,72
De 2.001 a 5.000	0,72
De 5.001 a 10.000	0,72
De 10.001 a 20.000	0,87
De 20.001 a 50.000	0,87
De 50.001 a 100.000	1,01
De 100.001 a 150.000	1,09
De 150.001 a 250.000	1,23
De 250.001 a 500.000	1,30
De 500.001 a 750.000	1,52
De 750.001 a 1.000.000	1,74
De 1.000.001 a 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, com base nos dados do Índices de geração de lixo per capita do MMA, 2003.

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

Adotou-se a tabela 5.3 como padrão para as estimativas de RSU per capita nos horizontes de projeto utilizando-a de acordo com a faixa populacional de cada município em cada ano estipulado. Assim sendo, quando a população de um determinado município atingisse outra faixa populacional, esta seria a geração per capita correspondente na referida tabela.

5.2.1 Regional do Cariri

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos. Potengi, Abaiara, Salitre e Porteiras apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual 4,57%, 4,47%, 4,29% e 4,17%, respectivamente. Já Farias Brito, Antonina do Norte e Campos Sales não houve um aumento representativo com 0,17%, 1,22% e 1,08%, como mostrado na tabela 5.3 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-3: Projeção de Geração futura de RSU da Regional do Cariri

REGIONAL	MUNICÍPIOS	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
CARIRI	**Abaiara**	**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

Tabela 5-3: Projeção de Geração futura de RSU da Regional do Cariri (continuação).

REGIONAL	MUNICÍPIOS	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
CARIRI	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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.4 e 5.5 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional do Cariri. Nesta Regional, os funcionários são todos terceirizados. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos, por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário, ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível

obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes a prefeitura, mas por empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-4: Quantidade de Funcionários do Cariri.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
CARIRI	Abaiara	24	-	02	-	-	-	-	-	3	-	3	-	**32**
	Altaneira	06	-	02	-	10	-	3	-	2	-	1	-	**24**
	Antonina Do Norte	43	-	02	-	-	-	-	-	4	-	3	-	**52**
	Araripe	26	-	04	-		-		-		-	2	-	**32**
	Assaré	35	-	04	-	20	-	6	-	2	-	2	-	**69**
	Aurora	45	-	03	-	20	-	5	-		-	1	-	**74**
	Barbalha	73	-	08	-	9	-	20	-	12	-	8	-	**130**
	Barro	52	-	03	-		-		-	2	-	1	-	**58**
	Brejo Santo	52	-	09	-	5	-	18	-	5	-	7	-	**96**
	Campos Sales	25	-	04	-	10	-	20	-	10	-	7	-	**76**
	Caririaçu	31	-	4	-	47	-	26	-	15	-	5	-	**128**
	Crato	41	-	9	-	117	-	50	-	4	-	5	-	**226**

Tabela 5.4: Quantidade de Funcionários do Cariri (continuação).

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
CARIRI	Farias Brito	40	-	2	-	-	-	5	-	2	-	2	-	**51**
	Jardim	32	-	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	**37**
	Jati	23	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	**29**
	Juazeiro Do Norte	33	-	15	-	113	-	25	-	8	-	6	-	**200**
	Mauriti	31	-	4	-	47	-	26	-	15	-	5	-	**128**
	Milagres	32	-	7	-	-	-	-	-	1	-		-	**40**
	Missão Velha	49	-	8	-	-	-	-	-	-	-	1	-	**58**
	Nova Olinda	38	-	6	-	-	-	-	-	1	-	2	-	**47**
	Penaforte	46	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	**51**
	Porteiras	28	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	**32**
	Potengi	15	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	**18**
	Saboeiro	60	-	3	-	-	-	-	-	5	-	2	-	**70**
	Salitre	18	-	3	-	-	-	3	-	1	-	3	-	**28**
	Santana Do Cariri		-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	**6**
	Total da Região	**898**	**0**	**120**	**0**	**398**	**0**	**207**	**0**	**93**	**0**	**76**	**0**	

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-5: Quantidade de Equipamentos do Cariri.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
CARIRI	Abaiara	PAP[1]	2	-	-	2	2	-	-	**6**
	Altaneira	PAP	-	1	-	1	-	-	-	**2**
	Antonina Do Norte	PAP	-	2	-	2	-	-	-	**4**
	Araripe	PAP	-	3	-		1	-	-	**4**
	Assaré	PAP	-	-	1	4	-	-	-	**5**
	Aurora	PAP	-	3	1	1	-	-	-	**5**
	Barbalha	PAP	1	2	1	7	1	1	-	**13**
	Barro	PAP	-	-	-	3	1	1	-	**5**
	Brejo Santo	PAP	1	2	-	7	1	-	-	**11**
	Campos Sales	PAP	1	5	1	-	-	-	-	**7**
	Caririaçu	PAP	2	2	-	4	-	-	-	**8**
	Crato	PAP	6	8	2	4	1	-	-	**21**

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

Tabela 5.5: Quantidade de Equipamentos do Cariri (continuação).

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
CARIRI	Farias Brito	PAP	-	2	1	2	1	-	-	**6**
	Jardim	PAP	-	1	-	4	-	-	-	**5**
	Jati	PAP	-	1	-	1	-	-	-	**2**
	Juazeiro Do Norte	PAP	9	2	1	3	1	2	-	**18**
	Mauriti	PAP	2	1	-	3	1	-	-	**7**
	Milagres	PAP	-	-		7	1	-	-	**8**
	Missão Velha	PAP	-	1	1	8	-	-	-	**10**
	Nova Olinda	PAP	-	2	1	6		-	-	**9**
	Penaforte	PAP	-	-	-	4	1	-	-	**5**
	Porteiras	PAP	-	2	1	-	-	-	-	**3**
	Potengi	PAP	-	2	1	-	-	-	-	**3**
	Saboeiro	PAP	-	-	3	-	1	-	-	**4**
	Salitre	PAP	-	-	-	3	1	-	-	**4**
	Santana Do Cariri	PAP	-	4	1	4	-	-	-	**9**
	Total da Região	PAP	24	46	16	80	14	4	0	**184**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

5.2.2 Chapada da Ibiapaba

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos. Croatá e Tianguá apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual 3,05% e 2,83%, respectivamente. Já Guaraciaba do Norte e São Benedito não houve um aumento tão representativo com 1,62% e 1,59% como mostrado na tabela 5.6 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-6: Projeção de Geração futura de RSU da Chapada da Ibiapaba.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.7 e 5.8 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Chapada da Ibiapaba. Nesta Regional, grande parte dos funcionários são terceirizados, exceto Croatá e Guaraciaba do Norte. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos, por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo

domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes a prefeitura, mas por empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-7: Quantidade de Funcionários da Chapada da Ibiapaba.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
CHAPADA DA IBIAPABA	Carnaubal	12	-	4	-	12	-	4	-	4	-	1	-	37
	Croatá	12	-	4	-	-	23	-	11	-	4	2	1	57
	Guaraciaba do Norte	13	-	6	-	-	10	9	-	3	-	2	-	43
	Ibiapina	4	-	2	-	12	-	-	-	-	-	1	-	19
	São Benedito	13	-	5	-	13	-	-	-	-	-	1	-	32
	Tianguá	21	-	11	-	40	-	20	-	4	-	4	-	100
	Ubajara	47	-	6	-	-	-	-	-	-	-	3	-	56
	Viçosa do Ceará	25	-	9	-	10	-	5	-	-	-	2	-	51
	Total da Região	**112**	-	**45**	-	**90**	**33**	**38**	**11**	**11**	**4**	**14**	**2**	**360**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-8: Quantidade de Equipamentos da Chapada da Ibiapaba.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
CHAPADA DA IBIAPABA	Carnaubal	PAP[1]	-	4	-	-	-	-	-	4
	Croatá	PAP	1	2	-	1	-	-	-	4
	Guaraciaba do Norte	PAP	1	3	1	1	-	-	-	6
	Ibiapina	PAP	-	1	1		-	-	-	2
	São Benedito	PAP	2	2		1	-	-	-	5
	Tianguá	PAP	2	5	1	4	-	-	1	13
	Ubajara	PAP	1	1	2	3	1	-	-	7
	Viçosa do Ceará	PAP	-	4	-	4	-	-	-	8
	Total da Região	**-**	**6**	**23**	**5**	**11**	**0**	**0**	**1**	**49**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.3 Litoral Leste

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual apenas Pindoretama apresenta um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 4,32%. Já Beberibe com 0,94% não houve um aumento tão representativo como mostrado na tabela 5.9 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-9: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Leste.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		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**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.10 e 5.11 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Litoral Leste. Nesta Regional, grande parte dos funcionários são terceirizados, exceto Beberibe e Fortim. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias

responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes a prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-10: Quantidade de Funcionários do Litoral Leste.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
LITORAL LESTE	Aracati	28	-	8	-	40	-	15	-	15	-	8	-	114
	Beberibe	-	29	-	17	-	45	-	35	-	12	-	5	143
	Cascavel	47	-	3	-	35	-	57	-	9	-	10	-	161
	Fortim	15	-	4	-	-	45	-	2	-	-	1	1	68
	Icapuí	12	-	7	-	12	-	7	-	-	-	-	-	38
	Itaiçaba	4	-	2	-	2	-		-	5	-	3	-	16
	Jaguaruana	38	-	10	-	24	-	16	-	2	-	3	-	93
	Pindoretama	17	-	6	-	9	-	8	-	4	-	1	-	45
	Total da Região	**161**	**29**	**40**	**17**	**122**	**90**	**103**	**37**	**35**	**12**	**26**	**6**	**678**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-11: Quantidade de Equipamentos do Litoral Leste.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
LITORAL LESTE	Aracati	PAP[1]	2	6	-	-	1	1	-	10
	Beberibe	PAP	-	4	-	11	2	-	-	17
	Cascavel	PAP	3	8	1	8	2	1	-	23
	Fortim	PAP	1	2	-	1	-	-	-	4
	Icapuí	PAP	1	3	-	2	1	-	-	7
	Itaiçaba	PAP	-	2	1	-	-	-	-	3
	Jaguaruana	PAP	1	4	1	1	1	1	1	10
	Pindoretama	PAP	1	1	-	5	1	-	-	8
	Total da Região	-	**9**	**30**	**3**	**28**	**8**	**3**	**1**	**82**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.4 Litoral Norte

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Itarema e Jijoca de Jericoacoara apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 4,88% e 5,84%, respectivamente. Já em Bela Cruz e Granja não houve um aumento tão representativo, com 1,15% e 1,39%, como mostrado na tabela 5.12 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-12: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Norte.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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
	Martinópole	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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.13 e 5.14 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Litoral Norte. Nesta Regional, grande número de funcionários são terceirizados, exceto Chaval, Jijoca de Jericoacoara e Marco. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos, gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-13: Quantidade de Funcionários do Litoral Norte.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
LITORAL NORTE	Acaraú	35	-	9	-	35	-	6	-	4	-	2	-	91
	Barroquinha	15	-	5	-	4	-	-	-	-	-	1	-	25
	Bela Cruz	21	-	7	-	5	-	2	-	2	-	3	-	40
	Camocim	24	-	6	-	40	-	20	-	6	-	1	-	97
	Chaval	20	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
	Cruz	20	-	6	-	9	-	5	-	-	-	3	-	43
	Granja	29	-	7	-	41	-	9	-	1	-	2	-	89
	Itarema	32	-	8	-	30	-	8	-	3	-	1	-	82
	Jijoca De Jericoacoara	-	30	-	6	-	20	-	10	-	7		2	75
	Marco	-	20	-	5	22	-	-	8	-	2	1	1	59
	Martinópole	12	-	5	-	-	30	5	-	2	-	1	-	55
	Morrinhos	12	-	4	-	-	14	2	-	-	2	4	-	38
	Uruoca	14	-	4	-	10	-	4	-	-	-	1	-	33
	Total da Região	**232**	**50**	**67**	**11**	**212**	**64**	**61**	**22**	**18**	**11**	**21**	**-**	**750**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-14: Quantidade de Equipamentos do Litoral Norte.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
LITORAL NORTE	Acaraú	PAP[1]	1	0	1	7	-	1	1	11
	Barroquinha	PAP	-	2	-	3	-	-	-	5
	Bela Cruz	PAP	-	1	1	7	-	-	-	9
	Camocim	PAP	1	2	-	3	-	-	1	7
	Chaval	PAP	-	1	-	2	-	-	-	3
	Cruz	PAP	1	-	-	4	1	-	-	6
	Granja	PAP	1	2	-	4	-	-	-	7
	Itarema	PAP	1	2	-	5	-	-	-	8
	Jijoca De Jericoacoara	PAP	2	3	1	-	2	-	-	8
	Marco	PAP	-	3	-	3	2	-	-	8
	Martinópole	PAP	-	2	-	2	-	-	-	4
	Morrinhos	PAP	-	-	-	3	1	-	-	4
	Uruoca	PAP	-	2	-	2	-	-	1	5
	Total da Região	**-**	**8**	**21**	**3**	**45**	**6**	**2**	**4**	**85**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.5 Litoral Oeste

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual General Sampaio, Miraíma e Tejuçuoca apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 5,56%, 4,58% e 5,21%, respectivamente. Já Apueirés, Paraipaba e Tururu não houve um aumento tão representativo (0,57%, 0,58% e 0,02%), como mostrado na tabela 5.15 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-15: Projeção de Geração futura de RSU do Litoral Oeste.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
LITORAL OESTE	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
	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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.16 e 5.17 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Litoral Oeste. Nesta Regional, grande número de funcionários são terceirizados, exceto Gerenal Sampaio, Miraíma, Pentecoste e São Luis do Curu. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo

estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos, gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-16: Quantidade de Funcionários do Litoral Oeste.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
LITORAL OESTE	Amontada	24	-	5	-	20	-	10	-	6	-	2	-	67
	Apuiarés	14	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
	General Sampaio	-	8	-	2	-	8	-	12	-	5	-	1	36
	Irauçuba	20	-	4	-	25	-	6	-	2	-	1	-	58
	Itapajé	35	-	8	-	28	-	10	-	4	-	3	-	88
	Itapipoca	30	-	9	-	57	-	15	-	3	-	1	-	115
	Miraíma	12	-	4	-	12	-	-	8	-	2	2	1	41
	Paracuru	25	-	10	-	23	-	10	-	4	-	3	-	75
	Paraipaba	18	-	4	-	16	-	10	-	4	-	4	-	56
	Pentecoste	24	-	8	-	16	-	5	-	2	1	1	1	58
	São Luís do Curu	16	-	4	-	24	-	-	-	2	-	1	1	48
	Tejuçuoca	8	-	11	-	18	-	11	-	3	-	4	-	55
	Trairi	8	-	11	-	11	-	3	-	3	-	3	-	39
	Tururu	9	-	3	-	4	-	4	-	-	-	1	-	21
	Umirim	7	-	4	-	8	-	2	-	-	-	1	-	22
	Uruburetama	13	-	5	-	24	-	8	-	-	-	1	-	51
	Total da Região	**263**	**8**	**94**	**2**	**286**	**16**	**94**	**14**	**33**	**7**	**28**	**5**	**848**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-17: Quantidade de Equipamentos do Litoral Oeste.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
LITORAL OESTE	Amontada	PAP[1]	-	3	-	2	-	-	-	5
	Apuiarés	PAP	-	1	-	3	-	-	-	4
	General Sampaio	PAP	-	1	1	1	-	1	-	4
	Irauçuba	PAP	-	3	1	1	-	1	-	6
	Itapajé	PAP	-	1	-	7	-	-	-	8
	Itapipoca	PAP	2	4	-	3	-	-	1	10
	Miraíma	PAP	-	2	-	4	-	-	-	6
	Paracuru	PAP	-	2	-	7	-	-	-	9
	Paraipaba	PAP	1	3	-	1	1	-	-	6
	Pentecoste	PAP	1	7	1	2	-	1	1	13
	São Luís do Curu	PAP	-	2	-	2	-	-	-	4
	Tejuçuoca	PAP	-	2	-	1	-	-	-	3
	Trairi	PAP	-	1	-	11	-	-	-	12
	Tururu	PAP	-	2	-	1	-	-	-	3
	Umirim	PAP	3	-	-	5	-	-	-	8
	Uruburetama	PAP	1	2	-	1	-	-	-	4
	Total da Região	-	**8**	**36**	**2**	**52**	**1**	**3**	**3**	**105**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.6 Maciço de Baturité

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Aratuba e Barreira apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 3,81% e 3,35%, respectivamente. Já Aracoiaba, Guaramiranga e Palmácia não houve um aumento tão representativo 1,20%, -1,26% (houve um decrescimento da geração de resíduos devido a taxa populacional no horizonte do Plano, que é de 20 anos, que tende a diminuir para esse município. Logo, a faixa de per capita de acordo com a Tabela 1 do Ministério do Meio Ambiente também irá diminuir, e consequentemente a geração de resíduos sólidos) e 1,16% como mostrado na tabela 5.18 a seguir, Ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-18: Projeção de Geração futura de RSU do Maciço de Baturité.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.19 e 5.20 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Maciço de Baturité. Nesta Regional, grande número de funcionários são mistos, uns terceirizados e outros servidores. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por

empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-19: Quantidade de Funcionários do Maciço de Baturité.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
MACIÇO DE BATURITÉ	Acarape	-	30	-	4	-	20	-	10		2		2	68
	Aracoiaba	32	-	7	-	-	18	-	5		3	2	2	69
	Aratuba	-	3	-	2	-	25	-	5				1	36
	Barreira	33	-	5	-	-	6	-	-		2			46
	Baturité	-	16	-	4	-	12	-	5		3		2	42
	Capistrano	-	8	-	2	-	10	-	-				1	21
	Guaramiranga	8	-	2	-	10	-	-	-			1		21
	Itapiúna	22	-	6	-	12	-	4	-	2		3	2	51
	Mulungu	8	-	2	-	8	-	3	-	5		2		28
	Pacoti	6	-	2	-	2	-	3	-	2		2		17
	Palmácia	3	-	1	-	6	-	4	-	3		2		19
	Redenção	40	-	6	-	8	-	5	-	3		2		64
	Total da Região	**152**	**57**	**31**	**12**	**46**	**91**	**19**	**25**	**15**	**10**	**14**	**10**	**482**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-20: Quantidade de Equipamentos do Maciço de Baturité.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
MACIÇO DE BATURITÉ	Acarape	PAP[1]	4	-	1	1	-	-	-	6
	Aracoiaba	PAP	-	6	-	-	1	-	-	7
	Aratuba	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Barreira	PAP	-	1	1	5	1	-	-	8
	Baturité	PAP	-	3	1	-	1	-	-	5
	Capistrano	PAP	-	2	-	-		-	-	2
	Guaramiranga	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Itapiúna	PAP	-	4	-	2	-	-	-	6
	Mulungu	PAP	-	3	-	1	-	-	-	4
	Pacoti	PAP	-	-	1	2	-	-	-	3
	Palmácia	PAP	-	6	-	5	-	-	-	11
	Redenção	PAP	-	1	-	6	-	-	-	7
	Total da Região	**-**	**4**	**29**	**4**	**22**	**3**	**0**	**0**	**62**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.7 Médio Jaguaribe

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, No qual Alto Santo, Ererê e Jaguaribara apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 4,49%, 3,66% e 3,66%, respectivamente. Já Morada Nova, Palhano e Pereiro não houve um aumento tão representativo (0,45%, 0,59% e 0,61%), como mostrado na tabela 5.21 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-21: Projeção de Geração futura de RSU do Médio Jaguaribe.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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 João 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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.22 e 5.23 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional do Médio Jaguaribe. Nesta Regional, grande número de funcionários são mistos (uns são terceirizados e outros servidores). A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da

própria Prefeitura. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, No qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-22: Quantidade de Funcionários do Médio Jaguaribe.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
MÉDIO JAGUARIBE	Alto Santo	-	6	-	2	-	6	-	4	-	2	-	2	22
	Ererê	12	-	2	-	-	6	1	-	-	-	1	-	22
	Iracema	-	9	-	3	-	10	-	-	-	1	-	2	25
	Jaguaretama	9	-	3	-	10	-	4	-	-	-	1	-	27
	Jaguaribara	6	-	2	-	4	-	13	-	4	-	1	-	30
	Jaguaribe	15	-	5	-	20	-	20	-	2	-	3	-	65
	Limoeiro do Norte	39	-	13	-	-	10	-	3	-	6	3	-	74
	Morada Nova	16	16	2	2	6	6	5	5	2	1	4	4	69
	Palhano	-	7	-	2	-	6	-	5	-	1	-	1	22
	Pereiro	-	13	-	1	-	10	-	1	-	-	-	1	26
	Potiretama	-	8	-	2	-	13	-	7	-	-	-	1	31
	Quixeré	13	-	1	-	-	10	-	-	-	-	1	-	25
	Russas	-	56	-	14	-	75	-	10	-	30	-	5	190
	São João do Jaguaribe	6	3	2	1	3	3	1	1	1	-	1	-	22
	Tabuleiro do Norte	18	-	6	-	-	-	-	4	-	3	9	-	40
	Total da Região	**134**	**118**	**36**	**27**	**43**	**155**	**44**	**40**	**9**	**44**	**24**	**16**	**690**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-23: Quantidade de Equipamentos do Médio Jaguaribe.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
MÉDIO JAGUARIBE	Alto Santo	PAP[1]	-	1	-	1	1	-	-	3
	Ererê	PAP	-	2	-	-	-	-		2
	Iracema	PAP	-	4	-	-	1	-	-	5
	Jaguaretama	PAP	-	1	-	2	-	-	-	3
	Jaguaribara	PAP	-	2	-	-	-	-		2
	Jaguaribe	PAP	-	-	-	4	1	-	-	5
	Limoeiro do Norte	PAP	1	8	-	3	-	1	-	12
	Morada Nova	PAP	2	3	-	-	1	1	-	5
	Palhano	PAP	1	1	-	-	-	-	-	1
	Pereiro	PAP	-	1	-	-	1	-	-	2
	Potiretama	PAP	1	1	-	-	-	-	-	1
	Quixeré	PAP	1	1	-	-	-	-	-	1
	Russas	PAP	2	2	1	11	1	1	-	16
	São João do Jaguaribe	PAP	-	2	-	-	1	-	-	3
	Tabuleiro do Norte	PAP	-	2	-	5	-	-	-	7
	Total da Região	-	**8**	**31**	**1**	**26**	**7**	**3**	**0**	**68**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.8 Sertão Central

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual, Itatira, Madalena, e Quixeramobim apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual, de 4,68%, 5,03% e 4,67%, respectivamente. Já Banabuiú e Quixadá não houve um aumento tão representativo (2,28% e 2,06%) como mostrado na tabela 5.24 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-24: Projeção de Geração futura de RSU Sertão Central.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		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**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.25 e 5.26 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Sertão Central. Nesta Regional, os funcionários são mistos, uns terceirizados e outros servidores. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado

e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários é de fundamental importância todos os grupos, gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-25: Quantidade de Funcionários do Sertão Central.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
SERTÃO CENTRAL	Banabuiú	-	9	-	3	-	20	-	8	-	-	-	2	42
	Canindé	32	-	8	-	26	-	-	8	-	-	4	-	78
	Caridade	8	-	2	-	26	-	23	-	5	-	3	-	67
	Choró	-	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	1	7
	Ibaretama	-	3	-	1	-	8	-	4	-	4	-	1	21
	Ibicuitinga	-	7	-	2	-	6	-	4	-	2	-	1	22
	Itatira	-	33	-	6	-	20	-	2	-	-	-	1	62
	Madalena	14	-	4	-	14	-	6	-	2	-	2	-	42
	Paramoti	6	-	3	-	4	-	2	-	-	-	1	-	16
	Quixadá	23	-	8	-	37	-	10	-	4	-	4	-	86
	Quixeramobim	-	25	-	5	-	107	-	3	-	-	-	4	144
	Total da Região	**83**	**80**	**25**	**18**	**107**	**163**	**41**	**29**	**11**	**6**	**14**	**10**	**587**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-26: Quantidade de Equipamentos do Sertão Central.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
SERTÃO CENTRAL	Banabuiú	PAP[1]	1	1	-	1	-	-	-	3
	Canindé	PAP	1	2	-	6	-	-	-	9
	Caridade	PAP	-	1	-	1	-	-	-	2
	Choró	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Ibaretama	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Ibicuitinga	PAP	-	1	-	1	-	-	-	2
	Itatira	PAP	-	5	-	1	-	-	-	6
	Madalena	PAP	-	1	-	3	-	-	-	4
	Paramoti	PAP	-	-	-	3	-	-	-	3
	Quixadá	PAP	2	2	1	4	-	1	1	11
	Quixeramobim	PAP	2	3	1	3	1	1	1	12
	Total da Região	-	**6**	**18**	**2**	**23**	**1**	**2**	**2**	**54**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.9 Sertão Centro Sul

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Catarina, Deputado Itapuan Pinheiro e Piquet Carneiro apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 3,95%, 5,08% e 3,83%, respectivamente. Já Senador Pompeu e Orós (0,02% e 0,14%) não houve um aumento tão representativo como mostrado na tabela 5.27 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-27: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão Centro Sul.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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
	Deputado 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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.28 e 5.29 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Sertão Centro Sul. Nesta Regional, grande número de funcionários são terceirizados, exceto Boa Viagem, Carius, Catarina, Deputado Iran Pinheiro, Iguatu, Quixelô, Solonópolis, Tarrafas e Várzea Alegre. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos, por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas por empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-28: Quantidade de Funcionários do Sertão Centro Sul.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
SERTÃO CENTRO SUL	Acopiara	40	-	8	-	52	-	5	-	5	-	3	-	113
	Baixio	4	-	1	-	25	-	5	-	2	-	1	-	38
	Boa Viagem	-	27	-	11	-	36	-	-	-	-	-	5	79
	Cariús	-	6	4	-	12		4	-	1	-	6	-	33
	Catarina	-	6	-	2	-	18	-	4	-	2	-	2	34
	Cedro	10	-	4	-	12	-	10	-	12	-	1	-	49
	Deputado Irapuan Pinheiro	10	-	3	-	-	10	3	-	3	-	1	-	30
	Granjeiro	12	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	16
	Icó	32	-	8	-	25	-	5	-	-	-	1	-	71
	Iguatu	50	-	10	-	-	70	-	12	-	5	4	2	153
	Ipaumirim	8	-	2	-	34	-	4	-	-	2	1	-	51
	Jucás	12	-	4	-	24	-	8	-	-	-	2	-	50

Tabela 5.28: Quantidade de Funcionários do Sertão Centro Sul (continuação).

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	
SERTÃO CENTRO SUL	Lavras da Mangabeira	10	-	3	-	16	-	15	-	2	-	1	-	47
	Milhã	8	-	2	-	8	-	2	-	2	-	1	-	23
	Mombaça	12	-	5	-	8	-	10	-	1	-	2	-	38
	Orós	11	-	3	-	21	-	10	-	4	-	1	-	50
	Pedra Branca	18	-	6	-	55	-	15	-	-	-	7	-	101
	Piquet Carneiro	18	-	5	-	12	-	10	-	1	-	1	-	47
	Quixelô	-	10	-	3	-	32	-	10	-	4	-	2	61
	Senador Pompeu	14	-	3	-	8	-	6	-	2	-	2	-	35
	Solonópole	6	-	-	5	-	10	-	2	-	1	-	3	27
	Tarrafas	-	4	-	2	-	8	-	2	-		-	2	19
	Umari	5	-	1	-	40	-	10	-	2	-	1	-	59
	Várzea Alegre	10	-	3	-	38	-	10	-	3	4	2	-	70
	Total da Região	**290**	**53**	**78**	**23**	**390**	**184**	**132**	**30**	**40**	**19**	**39**	**16**	**1294**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-29: Quantidade de Equipamentos do Sertão Centro Sul.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
SERTÃO CENTRO SUL	Acopiara	PAP[1]	1	5	-	1	-	-	-	7
	Baixio	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Boa Viagem	PAP	-	9	-	-	-	-	-	9
	Cariús	PAP	-	-	-	4	-	-	-	4
	Catarina	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Cedro	PAP	-	3	-	1	-	-	-	4
	Deputado Irapuan Pinheiro	PAP	-	2	-	1	-	-	-	3
	Granjeiro	PAP	-	2	-	-	1	-	-	3
	Icó	PAP	-	8		3	-	-	-	11
	Iguatu	PAP	3	4	1	3	-	1	1	13
	Ipaumirim	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Jucás	PAP	1	2	-	1	-	-	-	4

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

Tabela 5.29: Quantidade de Equipamentos do Sertão Centro Sul (continuação).

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta	Formas de Coleta
SERTÃO CENTRO SUL	Lavras da Mangabeira	PAP	2	3	-	2	-	1	-	8
	Milhã	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Mombaça	PAP	-	3	-	2	-	-	-	5
	Orós	PAP	-	2	-	1	-	-	-	3
	Pedra Branca	PAP	1	3	-	3	-	-	-	7
	Piquet Carneiro	PAP	-	3	-	2	-	-	-	5
	Quixelô	PAP	-	2	-	1	-	-	-	3
	Senador Pompeu	PAP	1	4	-	-	-	-	-	5
	Solonópole	PAP	-	2	-	2	-	-	-	4
	Tarrafas	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Umari	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	Várzea Alegre	PAP	-	1	-	2	-	-	-	3
	Total da Região	-	**9**	**67**	**1**	**29**	**1**	**2**	**1**	**110**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

5.1.10 Sertão de Crateús

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual apenas Catunda apresenta um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 3,76%. Já Poranga e Crateús não houve um aumento tão representativo (0,89% e 1,03%) como mostrado na tabela 5.30 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-30: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão de Crateús.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		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
	Tamboril	12,85	13,75	14,52	15,33	16,19	17,09

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.31 e 5.32 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Sertão de Crateús. Nesta Regional, grande número de funcionários são terceirizados, exceto Tamboril. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado

e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas por empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-31: Quantidade de Funcionários do Sertão de Crateús.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
SERTÃO CRATEÚS	Ararendá	9	-	3	-	12	-	-	-	-	-	1	-	25
	Catunda	6	-	2	-	14	-	11	-	-	-	2	-	35
	Crateús	30	-	10	-	14	-	15	-	-	-	3	-	72
	Independência	24	-	8	-	10	-	6	-	-	-	2	-	50
	Ipaporanga	9	-	3	-	6	-	-	-	-	-	1	-	19
	Ipueiras	42	-	14	-	61	-	-	-	-	-	2	-	119
	Monsenhor Tabosa	14	-	4	-	14	-	6	-	2	-	2	-	42
	Nova Russas	27	-	7	-	43	-	2	-	-	-	1	-	80
	Novo Oriente	9	-	3	-	20	-	-	-	2	-	2	-	36
	Poranga	6	-	2	-	4	-	-	-	-	-	1	-	13
	Santa Quitéria	9	-	3	-	20	-	-	-	-	-	2	-	34
	Tamboril	-	18	-	6		15	-	4	-	4		2	49
	Total da Região	**185**	**18**	**59**	**6**	**218**	**15**	**40**	**4**	**4**	**4**	**19**	**2**	**574**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-32: Quantidade de Equipamentos do Sertão de Crateús.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
SERTÃO CRATEÚS	Ararendá	PAP[1]	-	-	-	3	-	-	-	3
	Catunda	PAP	-	1	-	1	-	-	-	2
	Crateús	PAP	2	1	-	3	-	-	-	6
	Independência	PAP	-	1	-	7	-	-	-	8
	Ipaporanga	PAP	1	1	-	1	1	-	-	4
	Ipueiras	PAP	1	-	-	8	-	-	-	9
	Monsenhor Tabosa	PAP	-	1	-	3	-	-	-	4
	Nova Russas	PAP	1	1	-	6	-	-	-	8
	Novo Oriente	PAP	1	-	-	2	-	-	-	3
	Poranga	PAP	1	-	-		-	-	-	1
	Santa Quitéria	PAP	1	2	-	1	1	-	-	5
	Tamboril	PAP	-	3	-	3	-	-	-	6
	Total da Região	PAP	**8**	**11**	**0**	**38**	**2**	**0**	**0**	**59**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.11 Sertão de Inhamuns

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual apenas Quiterianópolis apresenta um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 3,10%. Já Parambu não houve um aumento tão representativo com 1,18%, como mostrado na tabela 5.33 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-33: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão de Inhamuns.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
SERTÃO INHAMUNS	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**
	Tauá	29,67	32,61	35,17	37,93	40,91	51,48

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.34 e 5.35 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Sertão de Inhamuns. Nesta Regional, todos os funcionários são mistos, uns terceirizados outros servidores. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos, por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-34: Quantidade de Funcionários de Sertão de Inhamuns.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
INHAMUNS	Aiuaba	-	8	-	2	-	36	-	3	-	-	-	4	53
	Arneiroz	-	6	-	2	-	14	-	11	-	-	-	2	35
	Parambu	14	-	5	-	32		10	-	-	-	2	-	63
	Quiterianópolis	6	-	2	-	-	6	3	-	-	-	2	-	19
	Tauá		36	-	5	-	90		10	-	-	-	3	144
	Total da Região	**20**	**50**	**7**	**9**	**32**	**146**	**13**	**24**	**0**	**0**	**4**	**9**	**314**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-35: Quantidade de Equipamentos do Sertão de Inhamuns.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
INHAMUNS	Aiuaba	PAP[1]	1	1	1	-	1	-	-	4
	Arneiroz	PAP	1	1	1	3	-	-	-	6
	Parambu	PAP	-	2	1	-	-	-	-	3
	Quiterianópolis	PAP	-	2	1	-	-	-	-	3
	Tauá	PAP	-	4	-	11	2	-	-	17
	Total da Região		**2**	**10**	**4**	**14**	**3**	**0**	**0**	**33**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.12 Sertão Norte

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Cariré, Meruoca e Senador Sá apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 3,96%, 3,71% e 3,81%, respectivamente. Já Varjota e Moraújo não houve um aumento tão representativo, com 0,67% e 0,73%, como mostrado na tabela 5.36 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-36: Projeção de Geração futura de RSU do Sertão Norte.

REGIONAL	MUNICÍPIOS	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
SERTÃO NORTE	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
	Mucambo	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.

Nas tabelas 5.37e 5.38 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos na Regional da Sertão Norte. Nesta Regional, a maioria dos funcionários são terceirizados, exceto Cariré, Flecheirinhas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba e Santana do Acaraú. A forma de

coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-37: Quantidade de Funcionários do Sertão Norte.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
SERTÃO NORTE	Alcântaras	9	-	3	-	16	-	2	-	-	-	1	-	31
	Cariré	-	20	-	5	-	8	-	11	-	-	-	1	45
	Coreaú	12	-	6	-	-	-	4	-	-	-	-	-	22
	Forquilha	15	-	5	-	13	-	5	-	4	-	2	-	44
	Frecheirinha	-	12	-	3	-	48	-	-	-	4	-	2	69
	Graça	8	-	4	-	8	-	2	-	-	-	1	-	23
	Groaíras	6	-	2	-	16	-	2	-	2	-	1	-	29
	Hidrolândia	12	-	5	-	10	-	8	-	3	-	2	-	40
	Ipu	19	-	6	-	36	-	10	-	-	-	1	-	72
	Massapê	24	-	6	-	31	-	20	-	4	-	1	-	86
	Meruoca	10	-	3	-	15	-	10	-	3	-	-	-	41
	Moraújo	9	-	3	-	11	-	6	-	1	-	1	-	31
	Mucambo	4	-	2	-	20	-	10	-	2	-	2	-	40
	Pacujá	-	12	-	4	-	30	-	10	-	2	-	2	60
	Pires Ferreira	7	-	-	6	-	4	4	-	-	2	-	1	24
	Reriutaba	-	12	-	4	-	18	-	4	-	2	-	1	41
	Santana do Acaraú	-	12	-	4	-	31	-	12	-	1	-	3	63
	Senador Sá	10	-	3	-	50	-	9	-	2	-	2	-	76
	Sobral	98	-	16	-	80	-	45	-	18	-	2	-	259
	Varjota	15	-	7	-	30	-	20	-	2	-	2	-	76
	TOTAL DA REGIÃO	**258**	**68**	**71**	**26**	**336**	**139**	**157**	**37**	**41**	**11**	**18**	**10**	**1172**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-38: Quantidade de Equipamentos do Sertão Norte.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
SERTÃO NORTE	Alcântaras	PAP[1]	-	-	-	5	-	-	-	5
	Cariré	PAP	-	1	-	2	-	-	-	3
	Coreaú	PAP	1	-	-	4	1	-	-	6
	Forquilha	PAP	-	3	-	2	-	-	-	5
	Frecheirinha	PAP	-	2	-	3	-	-	-	5
	Graça	PAP	1	1	-	2	-	-	-	4
	Groaíras	PAP	-	1	-	3	-	-	-	4
	Hidrolândia	PAP	-	1	-	2	-	-	-	3
	Ipu	PAP	1	2	-	3	-	-	-	6
	Massapê	PAP	-	3	-	1	1	-	-	5
	Meruoca	PAP	-	6	-	-	-	-	-	6
	Moraújo	PAP	-	2	-	3	-	-	-	5
	Mucambo	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Pacujá	PAP	-	-	-	4	-	-	-	4
	Pires Ferreira	PAP	-	-	-	6	-	-	-	6
	Reriutaba	PAP	-	1	-	3	-	-	-	4
	Santana do Acaraú	PAP	-	4	-	-	-	-	-	4
	Senador Sá	PAP	-	2	-	-	-	-	-	2
	Sobral	PAP	10	1	-	6	-	-	-	17
	Varjota	PAP	-	1	-	-	-	-	-	1
	TOTAL DA REGIÃO	-	**13**	**33**	**0**	**49**	**2**	**0**	**0**	**97**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.13 Região Metropolitana A

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Eusébio apresenta um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 4,21%. Já Fortaleza não houve um aumento tão representativo, com 1,50%, como mostrado na tabela 5.39 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-39: Projeção de Geração futura de RSU da Região Metropolitana A.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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 Gonçalo Do Amarante	26,82	30,52	33,84	37,52	41,60	53,81

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.40 e 5.41 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos Região Metropolitana de Fortaleza A. Nesta Regional, os funcionários são mistos, uns são terceirizados outros servidores. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, no qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-40: Quantidade de Funcionários da Região Metropolitana A.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
RMF A	Aquiraz	15	-	5	-	-	6	-	6	-	11	6	-	49
	Caucaia	120	-	45	-	80			-	-	-	6	-	251
	São Gonçalo Do Amarante	-	48	-	10	-	57	-	3	-	2		4	124
	Eusébio	13	10	2	1	1	1	3	2	3	2	2	1	41
	Fortaleza	1045	10	385	16	251	617	871				115	140	3450
	Total da Região	**1193**	**68**	**437**	**27**	**332**	**681**	**874**	**11**	**3**	**15**	**129**	**145**	**3915**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-41: Quantidade de Equipamentos da Região Metropolitana A.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
RMF A	Aquiraz	PAP[1]	1	-	-	4	-	1	-	6
	Caucaia	PAP	6	16	-	18	-	-	-	40
	São Gonçalo Do Amarante	PAP	4	2	1	2	2	1	1	13
	Eusébio	PAP	1	3	1	-	-	1		6
	Fortaleza	PAP	62	231	6	2	2	4	16	323
	Total da Região	-	**74**	**252**	**8**	**26**	**4**	**7**	**17**	**388**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.1.14 Região Metropolitana B

A projeção de geração futura foi desenvolvida como descrita anteriormente, com horizonte de 20 anos e atualizado a cada 4 anos, no qual Horizonte e Pacajús apresentam um aumento significativo na sua geração de acordo com a taxa de crescimento geométrico anual de 6,23% e 4,32%, respectivamente. Já Chorozinho e Maracanaú não houve um aumento tão representativo, com 1,82% e 1,90%, como mostrado na tabela 5.42 a seguir, ressaltando que essas projeções são embasadas na População e no PIB (Produto Interno Bruto).

Tabela 5-42: Projeção de Geração futura de RSU Região Metropolitana B.

Regional	Municípios	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
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

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Nas tabelas 5.43 e 5.44 são identificadas a quantidade de funcionários e equipamentos utilizados na Gestão de Resíduos Sólidos Região Metropolitana de Fortaleza B. Nesta Regional, os funcionários são mistos, uns são terceirizados outros servidores. A forma de coleta é feita porta a porta e a maioria dos equipamentos não são da prefeitura, sendo estes alocados por empresas. Com isso, percebe-se a falta de investimento em patrimônios da própria Prefeitura.

Nota-se que muitos municípios possuem deficiência de equipamentos por possuírem poucos para sua demanda, No qual o ideal para uma gestão de resíduos sólidos satisfatória é ter pelo menos um compactador para resíduo domiciliar, uma caçamba para resíduos de poda e entulho e um veículo fechado e especial ou um carro baú para resíduos de serviço de saúde. No Aterro

Sanitário ter pelo menos uma retroescavadeira e um trator reboque para melhor compactar o solo. Não foi possível obter o diagnóstico das condições da frota dos veículos de coleta devido à ausência de informações das Secretarias responsáveis, sabendo que boa parte dos equipamentos não são pertencentes à prefeitura, mas a empresas terceirizadas.

No que se refere a funcionários, é de fundamental importância todos os grupos: gari de coleta, de varrição, capinação, motoristas e outros serviços (pintura de meio fio e poda). Todos têm que ser dimensionados de acordo com a demanda de serviço para que não haja uma deficiência na Gestão.

Tabela 5-43: Quantidade de Funcionários da Região Metropolitana B.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de funcionários												
		Gari coleta		Motorista		Varredor		Capinador		Outros serviços		Fiscal		Total
		Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	Empresa	Prefeitura	
RMF B	Chorozinho	-	15	-	5	-	6	-	6	-	11	-	6	49
	Guaiúba	23	-	3	-	-	2	-	2	5	5	1	2	43
	Horizonte	39	-	15	-	33		50	-	5	-	14	-	156
	Itaitinga	20	17	6	4	-	8	-	7	-	3	3	2	70
	Maracanaú	43	-	22	-	40	20	37	-	-	-	2	-	164
	Maranguape	56	-	7	-	35	36	3	2	3	2	1		145
	Ocara	-	3	-	13	-	1	-	42	-	5	-	2	66
	Pacajus	76	-	13	-	9	9	7	6	4	4	3	2	133
	Pacatuba	-	16	-	4	-	14	-	8	-	2	-	-	44
	Total da Região	**257**	**51**	**66**	**26**	**117**	**96**	**97**	**73**	**17**	**32**	**24**	**14**	**870**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 5-44: Quantidade de Equipamentos da Região Metropolitana B.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	Quantidade de Equipamentos								
		Formas de Coleta	Compactador	Caçamba Basculante	Retro escavadeira	Caminhão Carroceria	Trator com reboque	Trator de esteira	Viatura leve	**Total**
RMF B	Chorozinho	PAP[1]	1	-	-	4	-	-	-	5
	Guaiúba	PAP	1	3	-	-	1	-	-	5
	Horizonte	PAP	-	3	-	13	1	1	-	18
	Itaitinga	PAP	1	4	1	2	2	-	-	10
	Maracanaú	PAP	9	4	1	2	-	2	1	19
	Maranguape	PAP	2	4	-	1	-	-	-	7
	Ocara	PAP	-	3	-	3	-	1	-	7
	Pacajus	PAP	1	-	-	4	-	-	-	5
	Pacatuba	PAP	3	1	-	-	-	1	-	5
	Total da Região	-	**17**	**22**	**1**	**38**	**4**	**5**	**1**	**81**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

[1] Forma de coleta: Porta a Porta (PAP)

5.3 FLUXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DO CEARÁ

Para a identificação do fluxo de resíduos no Estado do Ceará, foram utilizadas bases de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2013, bem como informações colhidas em campo.

Estas informações, disponibilizadas através de planilhas em Excel, foram ordenadas de modo a ser considerados como fluxos aqueles indicadores de traslado de resíduo entre municípios. Assim, no caso de envio de resíduo a partir de um município (origem) para um outro (destino), são identificados os tipos de unidades receptoras do resíduo (Aterro Sanitário, Lixão e ainda Centro de tratamento por incineração) e, a partir de então, geradas tabelas e mapas temáticos dos fluxos entre municípios cearenses ou ainda entre estes, e os municípios de estados fronteiriços.

Como resultado, podemos observar que para o caso de fluxo de resíduo foram identificados os traslados entre municípios com destino para Aterro Sanitário (03), Lixão (03) e Unidade de tratamento por incineração (11), totalizando 17 fluxos de resíduos em todo o Estado, excluindo - se os de serviços de saúde conforme pode ser observado no Quadro 5.1e nos mapas temáticos das figuras 5.2 e 5.3.

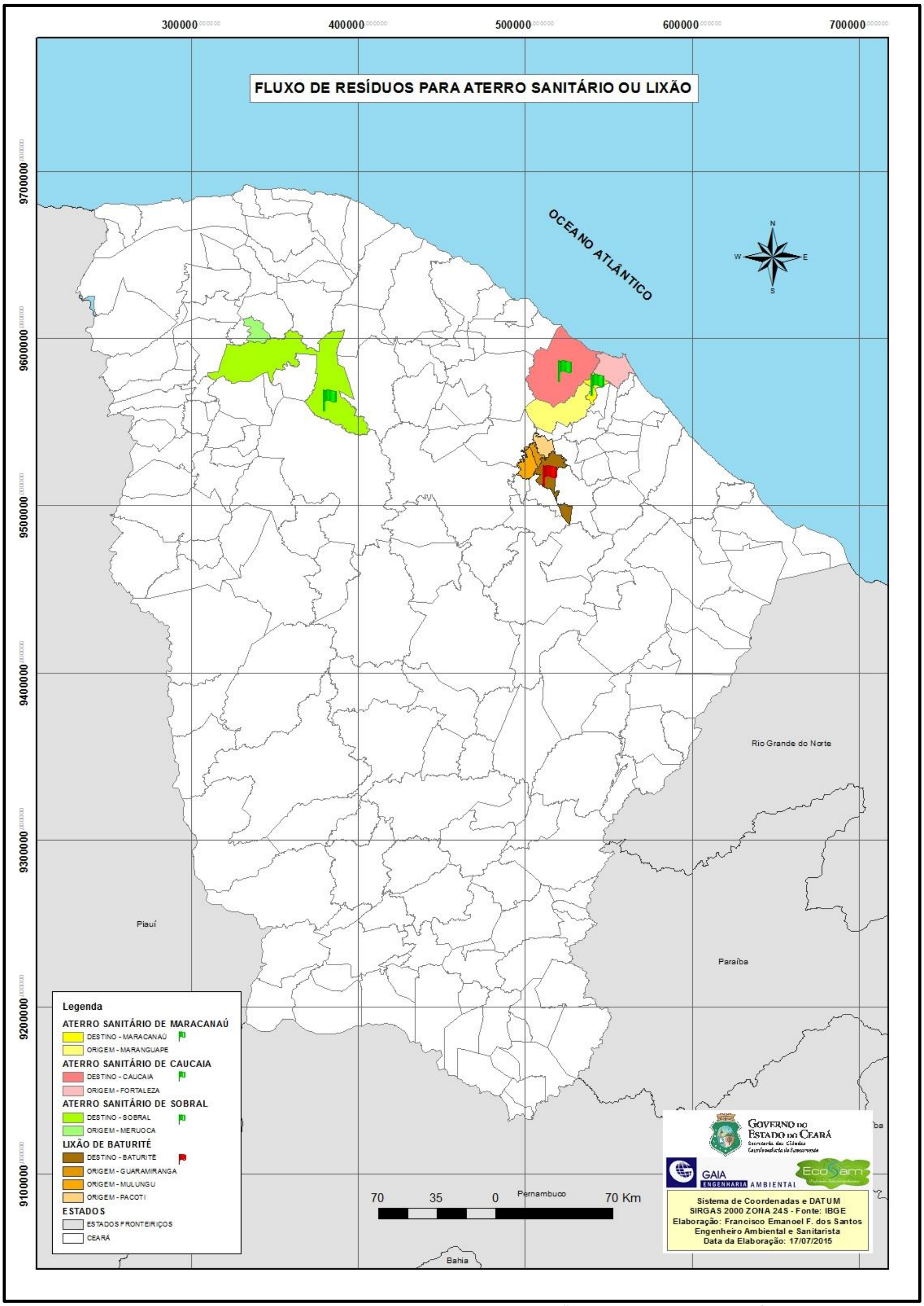
Quadro 5.1: Fluxo dos resíduos segundo o tipo de unidade.

Município de origem dos resíduos	Município de localização da unidade de processamento de resíduo	Nome da unidade processamento de resíduo	Tipo de unidade, segundo o município informante
Up025	Nome/UF	Up001	Up003
Fortaleza	Caucaia	Aterro Metropolitano da ASMOC	Aterro sanitário
Maranguape	Maracanaú	ATERRO SANITÁRIO	Aterro sanitário
Meruoca	Sobral	Aterro Sanitário de Sobral	Aterro sanitário
Pacoti	Baturité	Sanharão[15]	Lixão
Guaramiranga	Baturité	Sanharão[15]	Lixão
Mulungu	Baturité	Sanharão	Lixão
Maranguape	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Caucaia	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Aquiraz	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Guaiúba	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Quixeramobim	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Eusébio	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Sobral	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Maracanaú	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Itapipoca	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Itaitinga	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração
Canindé	Fortaleza	CTRP Incinerador	Unidade de tratamento por incineração

Fonte: Gaia engenharia Ambiental 2015, com base nos dados da TABELA Up02 - INFORMAÇÕES SOBRE O FLUXO DE RESÍDUOS PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO* do SNIS 2013.

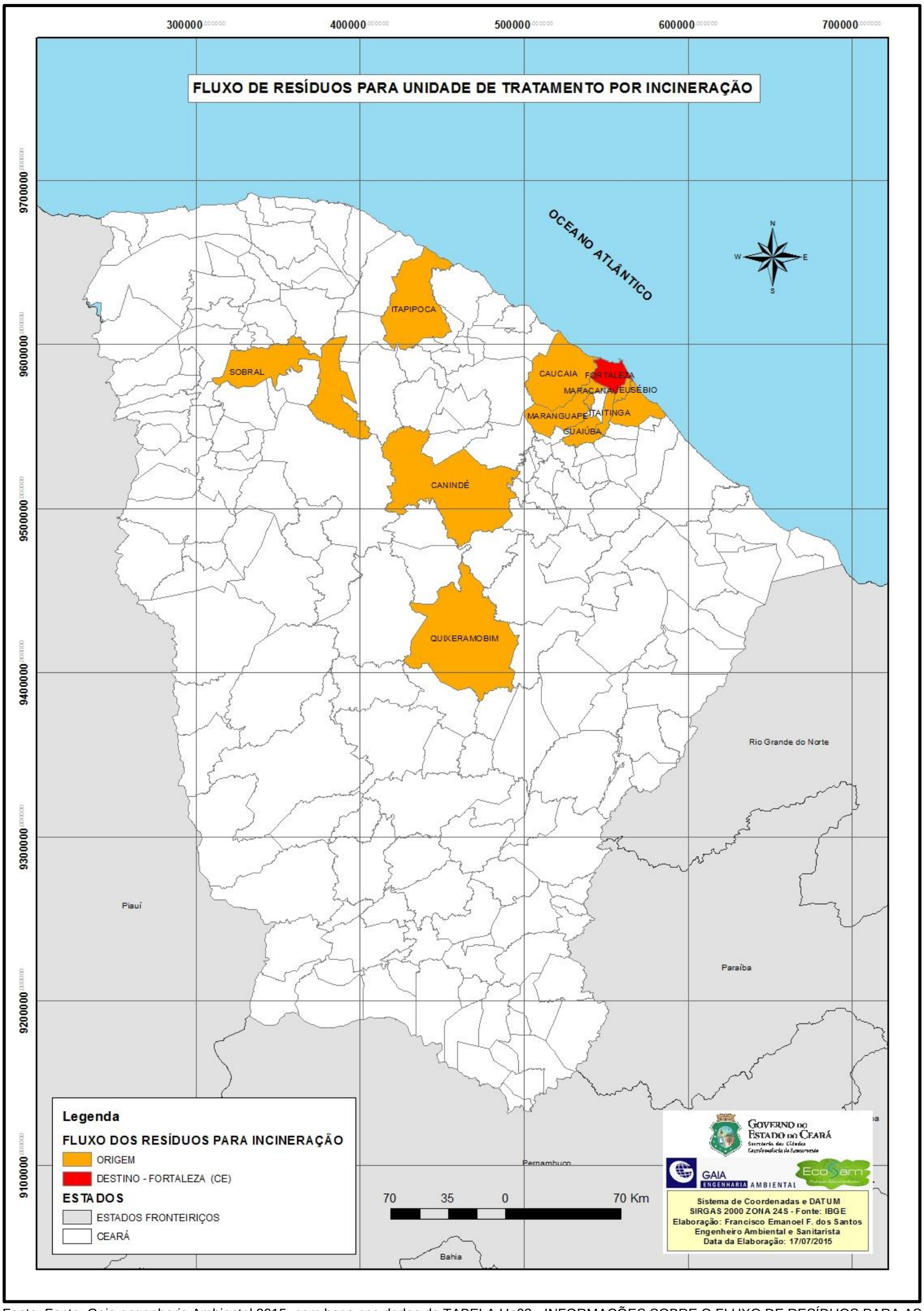
[15] Dados obtidos a partir de visita de campo, 2013.

Figura 5.2: Mapa de Fluxo de Resíduos para Aterro Sanitário ou Lixão.



Fonte: Gaia engenharia Ambiental 2015, com base nos dados da TABELA Up02 - INFORMAÇÕES SOBRE O FLUXO DE RESÍDUOS PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO* do SNIS 2013.

Figura 5.3: Mapa do Fluxo de Resíduos para Unidade de Tratamento por Incineração.



Fonte: Fonte: Gaia engenharia Ambiental 2015, com base nos dados da TABELA Up02 - INFORMAÇÕES SOBRE O FLUXO DE RESÍDUOS PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO* do SNIS 2013.

5.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇO DE SAÚDE

5.4.1 Contextualização

Os resíduos sólidos constituem um dos principais problemas ambientais da humanidade, tanto pelo seu aumento continuado e características de composição, como pelo fato de sempre acontecer deficiências nas atividades de gestão. O manejo e gestão dos resíduos sólidos deficiente ocasionam a contaminação do ar, do solo e dos recursos hídricos, tanto em decorrência da disposição final inadequada como por falhas operacionais e de monitoramento. Mesmo em situações aparentemente controladas, problemas sanitários de natureza diversificada aparecem quando não acontece o recobrimento do lixo na frequência correta, o que acarreta a geração de odores e atração de vetores, ou a presença de chorume sem escoamento pelo sistema de drenagem. Esses aspectos são mais preocupantes ainda diante do desconhecimento da população da presença desses resíduos no ambiente urbano, pois somente são percebidos quando são avistados às margens das estradas ou por ocasião de enchentes causadas por chuvas intensas, quando o lixo acumulado nos córregos e drenagens invadem a área urbana.

Essa questão se agrava quando se tratam de resíduos sólidos de serviços de saúde, que por serem pequena parcela dos resíduos sólidos urbanos, são negligenciados nos cuidados, apesar de representarem um grande risco à saúde pública e ao meio ambiente pela possibilidade de ocorrência de acidentes no manuseio e de contaminação ambiental no tratamento e disposição final dos resíduos.

O impacto dos resíduos de serviços de saúde somente é percebido no âmbito interno dos estabelecimentos de saúde e nos lixões, e nestes pela presença do lixo infectante, especialmente os perfurocortantes e químicos, que são descartados e deixados de forma inadequada ou queimado. Contribui também para essa situação o fato de que o olhar da administração pública na área de resíduos só se concentra na gestão dos resíduos sólidos urbanos, a qual é da responsabilidade das municipalidades, enquanto para os resíduos de serviços de saúde são os geradores que devem cuidar de todo o processo de manejo, desde a geração até a destinação final. Entretanto, na maioria dos casos, esses resíduos são recolhidos e depositados

junto aos resíduos sólidos urbanos. Isso constitui prática de risco, pois esse contato na coleta e na disposição final torna todos os resíduos com as mesmas características de periculosidade dos resíduos de serviços de saúde.

A situação dos resíduos de serviços de saúde no Estado do Ceará, com algumas poucas exceções, espelha o quadro descrito, até porque acompanha o estado de disposição final dos resíduos sólidos urbanos encontrados: dos 184 municípios, apenas 5 (cinco) possuem formas mais adequadas para confinamento dos resíduos, sem que nenhum apresente toda a infraestrutura de um aterro sanitário, como a queima dos gases e células sanitárias para resíduos infectantes em todos eles - Aquiraz, Caucaia, Maracanaú, Quixeramobim e Sobral - e a falta de balança e sistemas de drenagem de águas pluviais, de líquidos e de gases nos dois últimos.

Assim é que, para suprir essa situação, nos Municípios de Fortaleza e Juazeiro do Norte no Ceará, e em Souza, na Paraíba, estão instalados equipamentos de incineração licenciados para o tratamento de resíduos de serviços de saúde, aptos a processar resíduos dos estabelecimentos de saúde instalados próximos a esses municípios. Nos demais casos, a prática é o depósito nos lixões, misturados com o lixo comum ou, em poucos casos, em valas escavadas. Nestes locais, onde geralmente ocorre a prática da queima, o resultado é a contaminação do ar, do solo e da água, com alto risco para a saúde pública.

Cabe observar que, em termos de logística, essa infraestrutura favorece os municípios localizados nas Regiões de Gestão de Resíduos Metropolitanas, A e B, e na Região do Cariri, e deixa mais de 2/3 (dois terços) dos municípios cearenses sem condições para realizar a disposição final ambientalmente correta dos resíduos de serviços de saúde.

De forma complementar, embora a legislação atual estabeleça que o manejo interno, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde seja da responsabilidade do gerador e que estes serviços sejam feitos de acordo com um plano de gerenciamento de resíduos, a realidade constatada nos municípios cearenses é bem diferente: poucos estabelecimentos de saúde possuem planos de gerenciamento de resíduos e quando existem não são implementados e atualizados; na maioria dos municípios a coleta desses resíduos é realizada junto com a dos demais resíduos sólidos urbanos, em um mesmo veículo, em viagem única ou nas

mesmas viagens; e, finalmente, poucos são os estabelecimentos que segregam e dão destino correto para os resíduos recicláveis[16].

5.4.2 Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde

Com base nas pesquisas diretas realizadas nos municípios do Estado do Ceará, observou-se que, em muitos deles, as quantidades de resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde são coletadas de forma misturada com os resíduos sólidos urbanos (RSU) ou, mesmo quando a coleta ocorre em veículos próprios ou viagens separadas, estes resíduos, como não são segregados de forma adequada na origem, apresentam-se misturados com parte dos resíduos comuns também gerados nessas unidades de saúde. Nessas condições, os dados fornecidos pelas prefeituras não foram considerados consistentes. Então, as estimativas de produção de resíduos de serviços de saúde gerados (RSS), foram realizadas em função dos critérios expostos a seguir:

a) Estimativa realizada a partir dos dados obtidos no documento "ESTUDO VISANDO A INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE COM A POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS"(CONPAM, 2012), onde foi demonstrada correlação entre o tamanho da população total do município e a quantidade de resíduos dos Grupos A, B, C e E (RDC 306/2004, ANVISA), isto em função de pesquisas realizadas em 12 municípios, incluindo hospitais, unidades de saúde da família, centros ou clínicas odontológicas, laboratórios de análise clínicas, centros de abastecimento farmacêutico e farmácias.

As relações encontradas foram as seguintes:

População total até 50 mil habitantes → 1,00 kg/1000hab/dia;

[16] 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. elaborado por ENGESOFT Engenharia e Consultoria S/C Ltda. 2007.

De 50 a 70 mil → 1,50 kg/1000hab/dia
De 70 a 100 mil → 2,00 kg/1000hab/dia
Acima de 100 mil → 3,00 kg/1000hab/dia

Cabe observar que na estimativa das quantidades de resíduos sólidos gerados nos municípios, deve ser aplicada a população total de cada município. Excetuam-se desta regra os 12 municípios do estudo[17], cujos resultados decorrem de pesquisa direta.

b) Estimativa realizada a partir dos parâmetros constantes do SNIS (2008), a seguir:

População total até 30 mil habitantes → 2,17 kg/1000hab/dia;
De 30.001 a 100.000 → 3,79 kg/1000hab/dia
De 100.001 a 250.000 → 3,04 kg/1000hab/dia
De 250.001 a 1.000.000 → 4,73 kg/1000hab/dia
De 100.000.001 a 3.000.000 → 6,02 kg/1000hab/dia
Acima de 3.000.001 → 5,93 kg/1000hab/dia

Estes indicadores devem ser aplicados em relação a população urbana de cada município, conforme definido no SNIS.

A Tabela a seguir mostra o conjunto dos municípios e os indicadores de geração de RSS associados a cada um deles em função da população total estimada para 2013, segundo as alternativas de indicadores.

[17] Boa Viagem, Camocim, Crateús, Frecheirinha, Granja, Ipú, Novo Oriente, Santa Quitéria, São Benedito, Sobral, Tauá e Tianguá.

Tabela 5-45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde.

Municípios	Dados Estimados para Geração de RSS					
	Segundo Estudo CONPAM			Segundo SNIS		
	População Total Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia
Abai ara	11.120	1	0,011	4.955	2,17	0,011
Acarape	16.060	1	0,016	8.269	2,17	0,018
Acaraú	60.114	1,5	0,09	29.334	3,79	0,11
Acopiara	52.381	1,5	0,079	26.139	3,79	0,099
Aiuaba	16.734	1	0,017	4.193	2,17	0,009
Alcântaras	11.141	1	0,011	3.656	2,17	0,008
Altaneira	7.200	1	0,007	5.302	2,17	0,012
Alto Santo	16.650	1	0,017	8.818	2,17	0,019
Amontada	41.303	1	0,04	17.193	3,79	0,07
Antonina do Norte	7.127	1	0,007	5.170	2,17	0,011
Apuiarés	14.343	1	0,01	5.870	2,17	0,01
Aquiraz	76.306	2	0,15	70.829	3,79	0,27
Aracati	71.561	2	0,14	45.496	3,79	0,17
Aracoiaba	25.807	1	0,026	14.207	2,17	0,031
Ararendá	10.648	1	0,011	5.158	2,17	0,011
Araripe	21.014	1	0,021	13.513	2,17	0,029
Aratuba	11.280	1	0,011	4.253	2,17	0,009
Arneiroz	7.693	1	0,008	4.405	2,17	0,01
Assaré	22.918	1	0,023	12.713	2,17	0,028
Aurora	24.383	1	0,024	12.355	2,17	0,027
Baixio	6.117	1	0,006	3.520	2,17	0,008
Banabuiú	17.664	1	0,018	9.101	2,17	0,02
Barbalha	57.876	1,5	0,087	40.250	3,79	0,153
Barreira	20.339	1	0,02	8.653	2,17	0,019
Barro	21.984	1	0,022	13.859	2,17	0,03
Barroquinha	14.641	1	0,01	9.974	2,17	0,02
Baturité	34.366	1	0,034	25.526	3,79	0,097
Beberibe	51.431	1,5	0,08	22.222	3,79	0,08
Bela Cruz	31.628	1	0,03	13.414	3,79	0,05
Boa Viagem	53.186	1,5	0,08	28.363	3,79	0,107
Brejo Santo	47.202	1	0,047	29.659	3,79	0,112
Camocim	61.578	1,27	0,08	45.836	3,79	0,17
Campos Sales	26.793	1	0,027	19.670	2,17	0,043
Canindé	75.952	2	0,152	49.070	3,79	0,186
Capistrano	17.433	1	0,017	6.500	2,17	0,014
Caridade	21.345	1	0,021	12.466	2,17	0,027
Cariré	18.267	1	0,018	9.155	2,17	0,02
Cariríaçu	26.583	1	0,027	15.072	2,17	0,033
Cariús	18.604	1	0,019	8.652	2,17	0,019
Carnaubal	17.201	1	0,02	8.271	2,17	0,02

Tabela 5.45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (continuação).

Municípios	Dados Estimados para Geração de RSS					
	Segundo Estudo CONPAM			Segundo SNIS		
	População Total Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia
Cascavel	68.823	1,5	0,1	58.750	3,79	0,22
Catarina	19.704	1	0,02	9.407	2,17	0,02
Catunda	10.151	1	0,01	5.793	2,17	0,013
Caucaia	347.016	3	1,04	309.067	4,73	1,46
Cedro	24.681	1	0,025	15.663	2,17	0,034
Chaval	12.753	1	0,01	9.372	2,17	0,02
Choró	13.109	1	0,013	4.078	2,17	0,009
Chorozinho	18.984	1	0,02	12.014	2,17	0,03
Coreaú	22.629	1	0,023	15.157	2,17	0,033
Crateús	73.440	2,26	0,166	54.230	3,79	0,206
Crato	126.507	3	0,38	106.043	3,04	0,322
Croatá	17.381	1	0,02	9.560	2,17	0,02
Cruz	23.290	1	0,02	9.976	2,17	0,02
Dep. Irapuan Pinheiro	9.307	1	0,009	4.554	2,17	0,01
Ererê	7.018	1	0,007	3.821	2,17	0,008
Eusébio	50.411	1,5	0,08	50.411	3,79	0,19
Farias Brito	18.615	1	0,019	8.915	2,17	0,019
Forquilha	23.075	1	0,023	16.629	2,17	0,036
Fortaleza	2.539.211	3	7,62	2.539.211	6,02	15,29
Fortim	15.687	1	0,02	9.932	2,17	0,02
Frecheirinha	13.339	1	0,013	7.989	2,17	0,017
General Sampaio	6.621	1	0,01	4.048	2,17	0,01
Graça	15.124	1	0,015	6.112	2,17	0,013
Granja	53.926	0,75	0,04	26.903	3,79	0,1
Granjeiro	4.425	1	0,004	1.410	2,17	0,003
Groaíras	10.674	1	0,011	7.522	2,17	0,016
Guaiúba	25.353	1	0,03	19.857	2,17	0,04
Guaraciaba do Norte	38.599	1	0,04	18.179	3,79	0,07
Guaramiranga	3.700	1	0,004	2.545	2,17	0,006
Hidrolândia	19.839	1	0,02	11.634	2,17	0,025
Horizonte	61.563	1,5	0,09	57.884	3,79	0,22
Ibaretama	13.038	1	0,013	4.774	2,17	0,01
Ibiapina	24.306	1	0,02	11.497	2,17	0,02
Ibicuitinga	11.905	1	0,012	6.149	2,17	0,013
Catarina	19.704	1	0,02	9.407	2,17	0,02
Icapuí	19.095	1	0,02	6.114	2,17	0,01
Icó	66.333	1,5	0,099	31.790	3,79	0,12
Iguatu	99.795	2	0,2	78.340	3,79	0,297
Independência	25.683	1	0,026	11.845	2,17	0,026

Tabela 5.45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (continuação).

Municípios	Dados Estimados para Geração de RSS					
	Segundo Estudo CONPAM			Segundo SNIS		
	População Total Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia
Ipaporanga	11.361	1	0,011	4.406	2,17	0,01
Ipaumirim	12.157	1	0,012	7.420	2,17	0,016
Ipu	40.667	2,25	0,091	26.535	3,79	0,101
Ipueiras	37.771	1	0,038	19.143	3,79	0,073
Iracema	13.896	1	0,014	10.284	2,17	0,022
Irauçuba	23.183	1	0,02	15.414	2,17	0,03
Itaiçaba	7.544	1	0,01	4.465	2,17	0,01
Itaitinga	37.824	1	0,04	38.298	3,79	0,15
Itapajé	50.548	1,5	0,08	35.964	3,79	0,14
Itapipoca	122.574	3	0,37	72.419	3,04	0,22
Itapiúna	19.331	1	0,019	9.160	2,17	0,02
Itarema	39.597	1	0,04	17.748	3,79	0,07
Itatira	19.900	1	0,02	10.570	2,17	0,023
Jaguaretama	17.820	1	0,018	8.823	2,17	0,019
Jaguaribara	10.908	1	0,011	8.322	2,17	0,018
Jaguaribe	34.222	1	0,034	23.946	3,79	0,091
Jaguaruana	32.990	1	0,03	19.907	3,79	0,08
Jardim	26.782	1	0,027	9.490	2,17	0,021
Jati	7.764	1	0,008	4.923	2,17	0,011
Jijoca de Jericoacoara	18.476	1	0,02	6.193	2,17	0,01
Juazeiro do Norte	261.277	3	0,784	251.489	4,73	1,19
Jucás	24.162	1	0,024	14.838	2,17	0,032
Lavras da Mangabeira	31.064	1	0,031	18.560	3,79	0,07
Limoeiro do Norte	58.279	1,5	0,087	33.789	3,79	0,128
Madalena	19.051	1	0,019	9.952	2,17	0,022
Maracanaú	218.753	3	0,66	217.751	3,04	0,66
Maranguape	120.363	3	0,36	93.355	3,04	0,28
Marco	25.991	1	0,03	16.559	2,17	0,04
Martinópole	10.705	1	0,01	8.466	2,17	0,02
Massapê	36.889	1	0,037	25.439	3,79	0,096
Mauriti	44.762	1	0,045	24.843	3,79	0,094
Meruoca	14.399	1	0,014	7.958	2,17	0,017
Milagres	28.724	1	0,029	14.238	2,17	0,031
Milhã	13.093	1	0,013	6.244	2,17	0,014
Miraíma	13.215	1	0,01	7.470	2,17	0,02
Missão Velha	34.760	1	0,035	16.201	3,79	0,061
Mombaça	43.155	1	0,043	19.661	3,79	0,075
Monsenhor Tabosa	16.815	1	0,017	9.825	2,17	0,021
Morada Nova	61.392	1,5	0,092	35.875	3,79	0,136

Tabela 5.45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (continuação).

Municípios	Dados Estimados para Geração de RSS					
	Segundo Estudo CONPAM			Segundo SNIS		
	População Total Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia
Moraújo	8.376	1	0,008	3.678	2,17	0,008
Morrinhos	21.536	1	0,02	10.176	2,17	0,02
Mucambo	14.189	1	0,014	9.514	2,17	0,021
Mulungu	12.261	1	0,012	4.343	2,17	0,009
Nova Olinda	14.910	1	0,015	10.687	2,17	0,023
Nova Russas	31.466	1	0,031	23.980	3,79	0,091
Novo Oriente	27.864	0,8	0,022	14.695	2,17	0,032
Ocara	24.740	1	0,02	7.975	2,17	0,02
Orós	21.203	1	0,021	16.094	2,17	0,035
Pacajús	67.179	1,5	0,1	55.595	3,79	0,21
Pacatuba	78.415	2	0,16	66.571	3,79	0,25
Pacoti	11.810	1	0,012	5.026	2,17	0,011
Pacujá	6.086	1	0,006	3.857	2,17	0,008
Palhano	9.080	1	0,009	4.596	2,17	0,01
Palmácia	12.649	1	0,013	5.119	2,17	0,011
Paracuru	32.867	1	0,03	21.765	3,79	0,08
Paraipaba	31.415	1	0,03	13.662	3,79	0,05
Parambu	31.025	1	0,031	14.585	3,79	0,055
Paramoti	11.409	1	0,011	5.950	2,17	0,013
Pedra Branca	42.302	1	0,042	26.710	3,79	0,101
Penaforte	8.589	1	0,009	6.975	2,17	0,015
Pentecoste	36.256	1	0,04	22.064	3,79	0,08
Pereiro	15.926	1	0,016	5.530	2,17	0,012
Pindoretama	19.813	1	0,02	12.630	2,17	0,03
Piquet Carneiro	16.212	1	0,016	8.012	2,17	0,017
Pires Ferreira	10.688	1	0,011	3.516	2,17	0,008
Poranga	12.083	1	0,012	8.000	2,17	0,017
Porteiras	14.887	1	0,015	6.689	2,17	0,015
Potengi	10.617	1	0,011	6.233	2,17	0,014
Potiretama	6.237	1	0,006	2.860	2,17	0,006
Quiterianópolis	20.387	1	0,02	6.676	2,17	0,014
Quixadá	83.890	2	0,168	60.660	3,79	0,23
Quixelô	14.821	1	0,015	5.158	2,17	0,011
Quixeramobim	75.715	2	0,151	47.300	3,79	0,179
Quixeré	20.190	1	0,02	12.560	2,17	0,027
Redenção	26.852	1	0,027	15.849	2,17	0,034
Reriutaba	18.931	1	0,019	10.847	2,17	0,024
Russas	73.664	2	0,147	47.912	3,79	0,182
Saboeiro	15.612	1	0,016	8.655	2,17	0,019
Salitre	15.911	1	0,016	6.795	2,17	0,015

Tabela 5.45: Aplicação dos Indicadores de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (continuação) *.

Municípios	Dados Estimados para Geração de RSS					
	Segundo Estudo CONPAM			Segundo SNIS		
	População Total Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador de Geração	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia
Santa Quitéria	42.874	0,81	0,035	23.128	3,79	0,088
Santana do Acaraú	31.111	1	0,031	16.286	3,79	0,062
Santana do Cariri	17.281	1	0,017	9.018	2,17	0,02
São Benedito	45.474	1,12	0,05	25.632	3,79	0,1
São Gonçalo do Amarante	46.449	1	0,05	30.532	3,79	0,12
São João do Jaguaribe	7.678	1	0,008	3.297	2,17	0,007
São Luís do Curu	12.588	1	0,01	8.137	2,17	0,02
Senador Pompeu	26.275	1	0,026	15.725	2,17	0,034
Senador Sá	7.226	1	0,007	5.448	2,17	0,012
Sobral	198.170	3,13	0,62	175.881	3,04	0,535
Solonópole	17.884	1	0,018	9.518	2,17	0,021
Tabuleiro do Norte	29.844	1	0,03	19.700	2,17	0,043
Tamboril	25.300	1	0,025	14.748	2,17	0,032
Tarrafas	8.819	1	0,009	2.827	2,17	0,006
Tauá	56.897	1,56	0,089	33.948	3,79	0,129
Tejuçuoca	17.831	1	0,02	6.986	2,17	0,02
Tianguá	72.151	1,07	0,08	48.387	3,79	0,18
Trairi	53.504	1,5	0,08	20.099	3,79	0,08
Tururu	15.290	1	0,02	5.300	2,17	0,01
Ubajara	33.201	1	0,03	16.208	3,79	0,06
Umari	7.578	1	0,008	4.031	2,17	0,009
Umirim	19.246	1	0,02	11.407	2,17	0,02
Uruburetama	20.761	1	0,02	15.741	2,17	0,03
Uruoca	13.319	1	0,01	8.136	2,17	0,02
Varjota	17.881	1	0,018	14.693	2,17	0,032
Várzea Alegre	39.521	1	0,04	25.287	3,79	0,096
Viçosa do Ceará	57.821	1,5	0,09	18.832	3,79	0,07

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

* Nota: Para os municípios da pesquisa direta foram obtidos os seguintes indicadores (Kg/1000hab./dia): Boa Viagem, 1,50; Camocim, 1,27; Crateús, 2,26; Frecheirinha, 1,00; Granja, 0,75; Ipú, 2,25; Novo Oriente, 0,80; Santa Quitéria, 0,81; São Benedito,1,12; Sobral, 3,13; Tauá, 1,56; e Tianguá, 1,07.

Analisando os resultados obtidos, observou-se que foram estimados números abaixo de 100 kg/hab./dia para 165 municípios (90%), sendo que entre estes, 147 municípios (80%) também tiveram resultados abaixo de 100 kg/hab./dia nas estimativas SNIS. Diante dessas constatações, optou-se por adotar o valor médio obtidos segundo os dois critérios para retratar a quantidade de RSS gerados pelos Municípios do Estado do Ceará. A Tabela 5-46 apresenta os dados finais por Região de Gestão de Resíduos.

O resultado estimado para a geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no Estado do Ceará totaliza 23,34 t/dia, equivalente a 2,67 kg/1000hab./dia. As regiões mais produtoras foram a Região Metropolitana A (56,2%), Cariri (8,7%) e Região Metropolitana B (7,1%), que somadas são responsáveis por 72,1% dos RSS gerados.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2012, elaborado pela ABRELPE, indica a coleta de 13,12 t/dia, referente ao Estado do Ceará, enquanto são incinerados cerca de 10 t/dia de RSS provenientes dos estabelecimentos de saúde localizados em Fortaleza.[18] Avaliando esses dados, considera-se que os dados da ABRELPE para o Estado do Ceará não refletem a totalidade dos RSS, em parte devido ao fato de muitos municípios não coletarem esses resíduos de forma diferenciada.

[18] Fonte: Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização da Prefeitura Municipal de Fortaleza

Tabela 5-46: Estimativa da Geração de RSS por Região de Gestão de Resíduos.

Região (Nº de municípios)	Estimativa segundo parâmetros e resultados do estudo CONPAM			Estimativa segundo parâmetros SNIS (2008)			Estimativa adotada	
	População Total Estimada para 2013	Indicador médio de Geração	Geração Estimada	População Urbana Estimada para 2013	Indicador médio de Geração	Geração Estimada	Critério	Geração Estimada
		Kg/1000hab./dia	t/dia		Kg/1000hab./dia	t/dia		t/dia
RMF A (05)	3.059.392	2,92	8,93	3.000.051	5,77	17,32	Média	13,13
RMF B (09)	653.175	2,26	1,47	569.300	3,27	1,86	Média	1,67
Litoral Leste (08)	286.943	1,46	0,42	179.516	3,49	0,63	Média	0,52
Litoral Oeste (16)	511.544	1,58	0,81	283.537	3,14	0,89	Média	0,85
Litoral Norte (13)	387.553	1,09	0,42	212.085	3,19	0,68	Média e CONPAM	0,47
Chapada da Ibiapaba (08)	306.133	1,13	0,35	156.564	3,49	0,55	Média e CONPAM	0,36
Sertão Norte (20)	538.700	1,88	1,01	381.506	2,86	1,09	Média e CONPAM	1,09
Sertão dos Crateús (12)	325.454	1,24	0,40	194.949	3,17	0,62	Média e CONPAM	0,46
Sertão dos Inhamuns (5)	132.736	1,24	0,16	63.807	3,40	0,22	Média e CONPAM	0,17
Sertão Centro-Sul (24)	672.777	1,28	0,86	387.922	3,23	1,25	Média	1,06
Cariri (26)	921.198	1,87	1,73	663.711	3,55	2,36	Média	2,04
Médio Jaguaribe (15)	382.803	1,35	0,52	230.130	3,17	0,73	Média	0,62
Sertão Central (11)	362.978	1,65	0,60	220.067	3,33	0,73	Média	0,67
Maciço de Baturité (12)	211.889	1,00	0,21	109.448	2,55	0,28	Média	0,25
Total	8.753.273	2,04	17,89	6.652.592	4,39	29,20		23,34

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014, baseado em dados do COMPAM (2012)

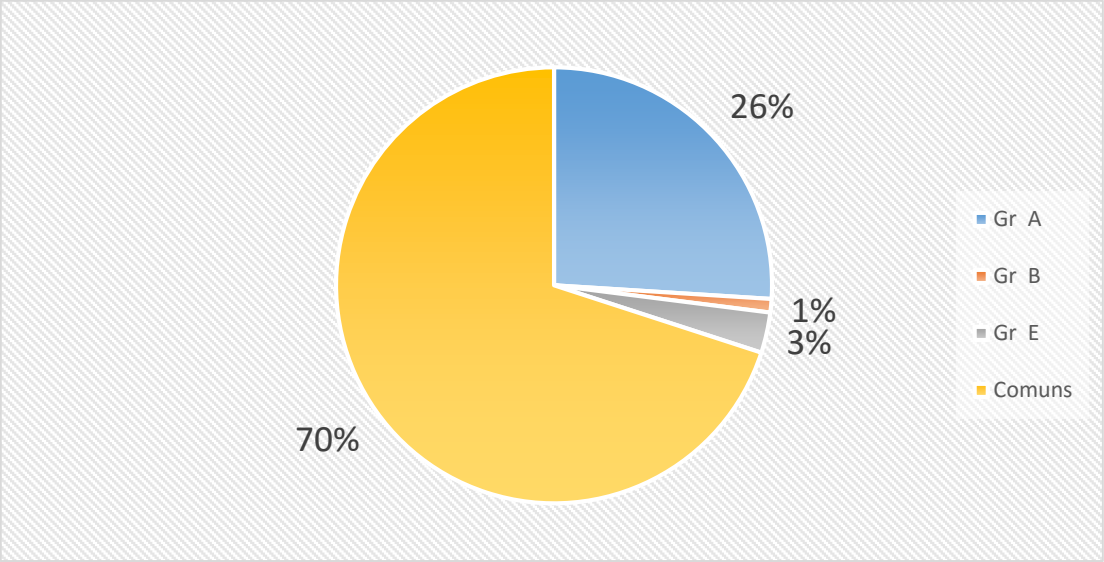
Acresce ainda, os resultados da pesquisa nos municípios nos quais foram escolhidos para serem uma amostra representativa do Estado. O percentual de Resíduos gerados classificados de acordo com a RDC 306/2004 para os grupos infectantes e os Resíduos Comuns classificados em Recicláveis e Não Recicláveis. A tabela 5.47 apresenta tais dados obtidos e a Figura 5.4 apresenta o gráfico com a composição física destas unidades de saúde.

Tabela 5-47 Estimativa da composição física dos resíduos sólidos.

Unidades de Saúde	Grupo de resíduos infectantes					Resíduos comuns			Total
	A	B	C	E	Total	Reci-cláveis	Não reci-cláveis	Total	
Hospitais	29%	1%	-	3%	34%	15%	51%	66%	100%
PSF	29%	0%	-	4%	33%	40%	27%	67%	100%
Clínicas Odontológicas	31%	1%	-	2%	33%	22%	45%	67%	100%
Laboratórios	29%	-	-	5%	34%	25%	41%	66%	100%
CAF	-	19%	-	-	19%	-	81%	81%	100%
Farmácias	-	3%	-	0%	3%	1%	96%	97%	100%
Total	26%	1%	-	3%	30%	20%	50%	70%	100%

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Figura 5.4 Composição física dos resíduos de estabelecimentos de saúde



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Conforme os resultados dessa pesquisa são preponderantes a geração de resíduos comuns, semelhantes aos resíduos domésticos, e em segundo lugar os biológicos (Grupo A).

De acordo com as pesquisas de campo e os dados coletados no SNIS, apenas 30% dos municípios realizam uma coleta diferenciada para os RSS (Resíduos de Serviço Saúde), seja realizada pela prefeitura ou com a contratação de uma empresa. A tabela 5.48 apresenta os dados de execução de coleta para os municípios apresentados.

Tabela 5-48 Execução da coleta diferenciada dos RSS.

Município	Prefeitura	Empresa Contratada pela prefeitura	Próprio Gerador	Exclusivo	Coleta exclusiva.
Aracati		X		X	
Araripe		X		X	X
Aurora	X		X	X	
Barreira	X				X
Beberibe		X		X	
Bela Cruz	X			X	
Brejo Santo		X	X	X	
Camocim		X		X	
Canindé	X	X	X	X	
Cariré	X				X
Catarina	X				X
Caucaia		X		X	
Coreaú		X			
Crato		X	X	X	
Eusébio		X		X	
Farias Brito		X	X	X	X
Forquilha		X			X
Fortaleza		X	X		
Fortim		X			X
Frecheirinha	X			X	
General Sampaio	X				
Granjeiro		X	X	X	
Ibiapina	X	X	X	X	X
Ipaumirim	X				
Irauçuba		X		X	
Itapipoca		X		X	
Itarema	X			X	
Jaguaribe		X			X
Juazeiro do Norte		X		X	
Maracanaú		X	X	X	

Tabela 5-49 Execução da coleta diferenciada dos RSS (continuação).

Município	Prefeitura	Empresa Contratada pela prefeitura	Próprio Gerador	Exclusivo	Coleta exclusiva.
Mauriti	X			X	
Milagres	X		X		X
Mulungu	X	X		X	X
Ocara	X			X	
Pacatuba	X			X	
Paraipaba	X		X	X	
Parambu	X				X
Paramoti		X			X
Pentecoste		X		X	
Pindoretama		X		X	
Piquet Carneiro		X		X	
Quixelô	X			X	
Quixeramobim	X	X		X	
Russas	X				X
Santana do Cariri		X		X	
Santa Quitéria	X	X		X	
São Benedito		X		X	
São Gonçalo do Amarante	X			X	
Sobral	X	X	X		X
Solonópole		X			X
Tauá		X	X	X	
Tianguá		X	X		X
Várzea Alegre		X	X		

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014, com base nos dados da TABELA RS02*Informações de Coleta dos Resíduos de Serviço de Saúde do SNIS 2013

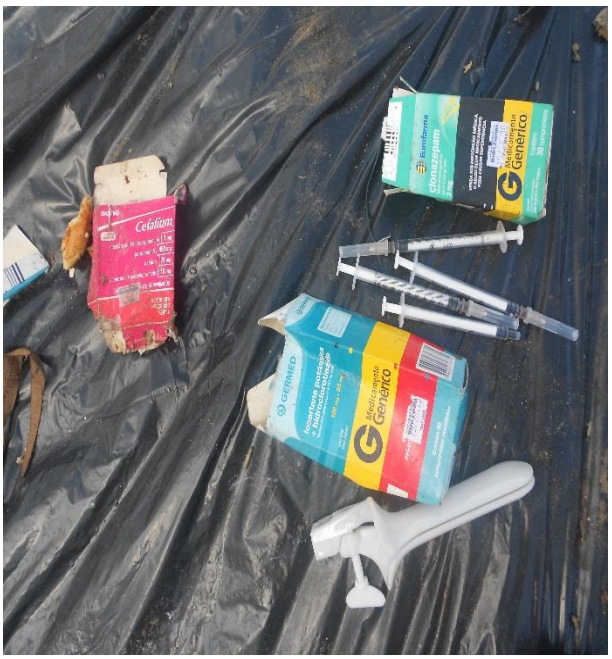
O tratamento ambientalmente adequado para estes resíduos seria o sistema de incineração ou Valas sépticas devidamente projetadas e adequadas em aterros sanitários, porém o Estado ainda é muito carente destas unidades e tecnologias, pois só existem duas unidades de incineração que possuem licença ambiental para o recebimento destes materiais localizado em Fortaleza e Juazeiro do Norte e os aterros existentes não possuem uma área adequada para a disposição final. Devido à falta dessas unidades, fica bastante oneroso os municípios realizarem a disposição adequada dos seus RSS devido o deslocamento para outros municípios, por isso, dentre estes que realizam as suas coletas diferenciadas a maioria despeja em seus locais de disposição final onde são queimados a céu aberto, conforme verificados nas Figuras 5.3 – 5.6.

De acordo com o SNIS, apenas 15 municípios enviam esses Resíduos para o sistema de Incineração que representa 0,8% dos Municípios do Estado. A Figura 5.7 ilustra o fluxo de deslocamento dos RSS para os Municípios do Estado.

Figura 5.5 Local de queima dos RSS no lixão de Ocara.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Figura 5.6 RSS encontrado no Lixão de Caririaçu.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Figura 5.7 Queima dos RSS no lixão de Aracati

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Figura 5.8 RSS no lixão de Cascavel

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

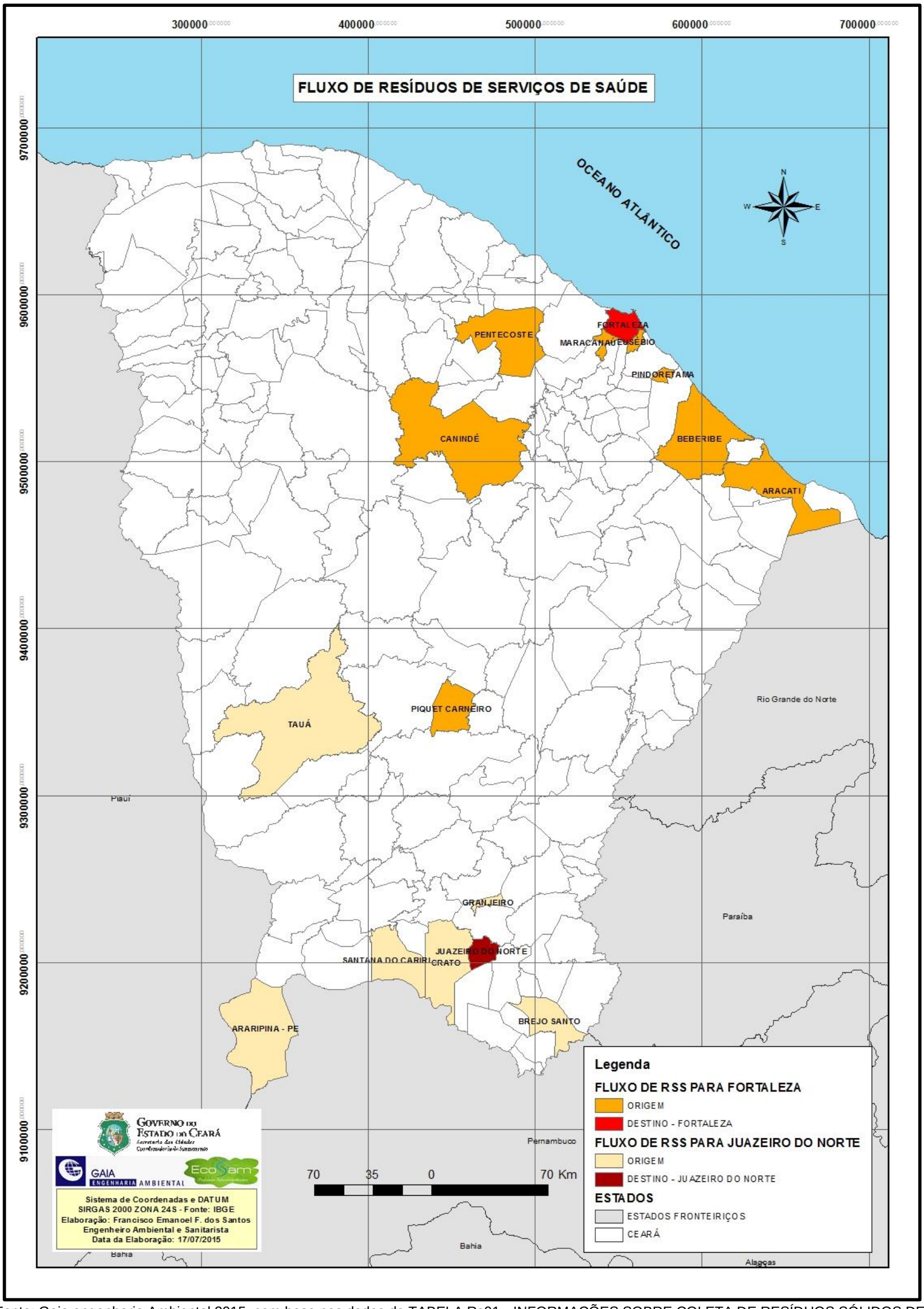
No que tange aos resíduos dos serviços de saúde, foram identificados, num total de 14 fluxos, sendo 08 com destino à Fortaleza – CE e 06 para o município de Juazeiro do Norte – CE. Este, em particular, recebe tanto resíduos de municípios cearenses, bem como os oriundos do município de Araripina – PE, como pode ser observado no Quadro 5.2 e no mapa temático representado no Quadro 5.2.

Quadro 5.2: fluxo dos Resíduos de Serviço de Saúde.

Município de origem do RSS	Município de destino do RSS
Nome/UF	Rs031
Aracati -CE	Fortaleza - CE
Beberibe -CE	Fortaleza - CE
Brejo Santo - CE	Juazeiro do Norte - CE
Canindé - CE	Fortaleza - CE
Crato - CE	Juazeiro do Norte - CE
Eusébio - CE	Fortaleza - CE
Granjeiro - CE	Juazeiro do Norte - CE
Maracanaú - CE	Fortaleza - CE
Pentecoste - CE	Fortaleza - CE
Pindoretama - CE	Fortaleza - CE
Piquet Carneiro - CE	Fortaleza - CE
Santana do Cariri - CE	Juazeiro do Norte - CE
Tauá - CE	Juazeiro do Norte - CE
Araripina - PE	Juazeiro do Norte - CE

Fonte: Gaia engenharia Ambiental 2015, com base nos dados da TABELA Rs01 - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE do SNIS 2013.

Figura 5.9: Mapa do Fluxo de Resíduos de Serviços de Saúde.



Fonte: Gaia engenharia Ambiental 2015, com base nos dados da TABELA Rs01 - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE do SNIS 2013.

5.5 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A geração de resíduos industriais é fator de poluição ambiental e, muitas vezes, representa desperdício de materiais e insumos. Em consequência, o conhecimento e acompanhamento da geração de resíduos, em termos quantitativos e qualitativos, são importantes para avaliar o desempenho ambiental das indústrias. Entretanto, diversos fatores constituem obstáculos para se obter estimativas da geração desses resíduos: a elevação dos custos de disposição final, que pode reduzir seu volume, ou provocar despejo em áreas clandestinas; ações de melhoria de desempenho ambiental por meio da minimização de resíduos, como a implantação de técnicas de Produção Mais Limpa, etc. Considere-se ainda que a geração de resíduos industriais pode ainda variar em função das políticas públicas em relação à geração de resíduos industriais e de influências do mercado em torno do desempenho ambiental das empresas.

Estimativas da geração de resíduos industriais podem ser feitas por meio de pesquisa direta nas empresas ou mediante coleta de dados sobre geração de resíduos quando do processo de licenciamento. Também, de outra forma, por meio de indicadores, se buscam metodologias visando estimar a geração de resíduos industriais. Entre os indicadores, constantes em estudos sobre o tema[19], refere-se à relação da geração de resíduos industrial com o valor da produção de cada setor industrial ou por geração per capita.

Entretanto, todas essas tentativas encontram barreiras diversas: no caso das pesquisas diretas, as empresas não fornecem as informações desejadas temendo sanções ambientais ou fiscais; no caso do uso de informações obtidas dos processos de licenciamento, a grande dificuldade está na falta de preparação dos órgãos ambientais para a formação de bancos de dados e uma atuação destes direcionada para a gestão ambiental.

Dessa forma, evidencia-se a insuficiência de indicadores a nível nacional e internacional para estimar a geração de resíduos industriais. Algumas poucas informações constam em inventários elaborados de acordo com a Resolução do

[19] Panorama das Estimativas de Geração de Resíduos Industriais – Maio 2003

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 006, de 15 de junho de 1988[20]. Estes constituem os únicos elementos de informação disponíveis que tratam do dimensionamento de resíduos industriais. O inventário identifica esses resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, segundo a classificação da NBR 10.004 da ABNT.

Entre alguns estados que realizaram inventários estão os seguintes (Tabela 5-50):

Tabela 5-50: Inventários de resíduos sólidos industriais realizados.

Estado (ano)	Quant. de resíduos t/ano	% Classe		
		I	IIA	IIB
Rio Grande do Sul (2001)	1.129.069	16,14	83,86	
Minas Gerais (2001)	15.153.244	5,46	94,54	
Goiás (2001)	13.702.273	7,63	92,34	0,03
Alagoas (2000)	7.775.715	0,03	99,96	0,01
Pernambuco (2003)	7.390.513	1,10	98,90	
Paraíba (2002)	6.129.407	0,01	87,33	12,66
Rio Grande do Norte (2003)	1.546.813	0,22	99,78	
Ceará (2001)	509.069	22,64	54,33	23,03

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.[21]

Como esses dados não representam o universo das indústrias, visto que o órgão estadual de meio ambiente[22] poderá limitar o universo de indústrias a serem inventariadas, priorizando os maiores geradores de resíduos, esses dados representam um indicativo da realidade de cada estado naquele momento. No caso do Ceará, a quantidade levantada, 509 mil de toneladas para o ano de 2001 (1.395 t/dia), representou em torno de 70% das indústrias a inventariar. Vale ressaltar que tanto em termos de número de empresas como de quantidade de resíduos, a Região

[20] Esta norma foi atualizada pela Resolução CONAMA Nº 313, de 29 de outubro de 2002.

[21] PINTO, 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

[22] Art 4º da Resolução CONAMA 313/02

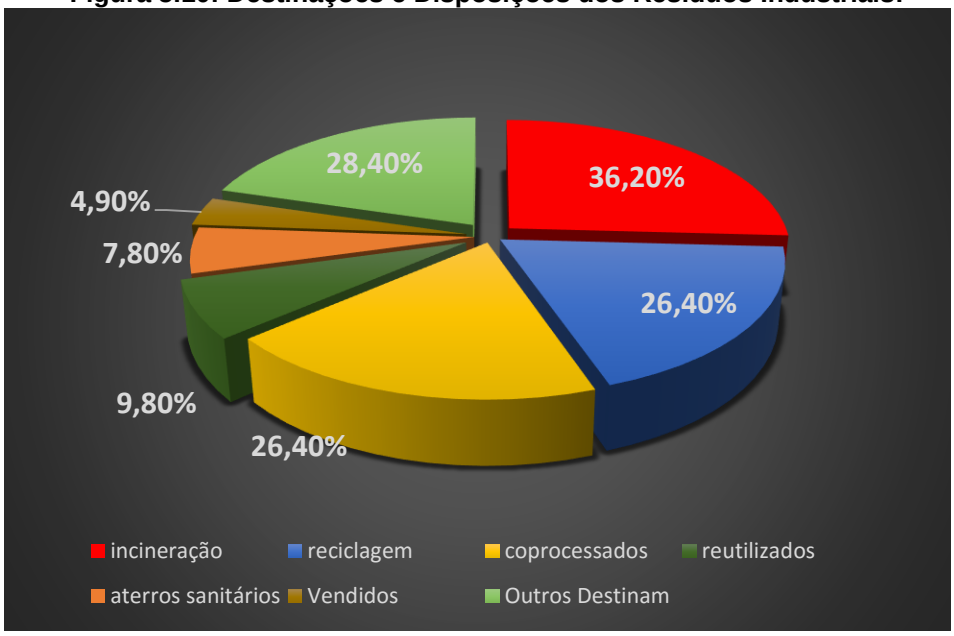
Metropolitana de Fortaleza – RMF, onde está o maior parque industrial do estado, contribuiu com 63% e 65%, respectivamente, do total inventariado.

Cabe destacar, na gestão estadual de resíduos industriais, aspectos típicos das atividades industriais cearenses, onde se destacam a produção de resíduos representados pela 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 participam, segundo o inventário realizado, com 34% da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados. No entanto, a maior parte desses resíduos enquadra-se na categoria de aproveitáveis, e que, no total, a quantidade de resíduos sólidos reaproveitáveis representa 81,4% (414 mil t) da quantidade inventariada, que corresponde aos seguintes destinos apontados no inventário:

1. Aterramento de vias
2. Co-processamento em fornos de cimento
3. Incinerador
4. Incorporação em solo agrícola
5. Ração Animal
6. Reprocessamento de óleo e de solventes
7. Re-refino de óleo
8. Reutilização/reciclagem/recuperação interna
9. Utilização em caldeira
10. Utilização em forno industrial (exceto fornos de cimento)

De acordo com as pesquisas realizada em uma amostra significativa das indústrias do Estado que possuem licença ambiental concluiu-se o percentual de destinações e disposição final dos Resíduos Considerados Classe I dessas Indústrias.

Figura 5.10: Destinações e Disposições dos Resíduos Industriais.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Desta forma, pode-se afirmar que as indústrias em sua maioria dispõem como forma de tratamento a incineração desses Resíduos Perigosos, porém sabe-se que no Estado só existem apenas 02 incineradores licenciado sendo estes: Marquise (Fortaleza) e a Empresa Flamax (Juazeiro do Norte) e que estas apesar de possuírem uma grande área não têm a capacidade de atender a demanda de todas as indústrias do Estado. Os outros destinos são muitas vezes as formas clandestinas que as indústrias encontram para poder destinar os resíduos gerados tais como: doação de materiais, armazenamento em uma área dentro da própria empresa, lixões entre outros.

Outra destinação que se destaca é o co-processamento, sendo uma prática realizada há 30 anos no Estado do Ceará e por sua característica ser a de reciclagem, vem ganhando espaço como a forma mais adequada de tratar uma grande variedade de resíduos industriais. No Estado do Ceará, a unidade de co-processamento na empresa Votorantim Cimentos está localizada no Município de Sobral.

Essa atividade é chamada de co-processamento, pois, enquanto os resíduos estão sendo destruídos no interior do forno, está acontecendo, simultaneamente, a produção de cimento. A parte orgânica dos resíduos é destruída, havendo o aproveitamento energético.

Os resíduos que são recebidos para co-processamento para a fabricação de cimento são: oleosas, graxas, lodos de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), tortas de filtração, borras ácidas, catalisadores usados, pneus, emborrachados, além de outros materiais como areias, terras, Equipamentos de Proteção Individual (EPI), solventes, serragens, papéis, embalagens, Borra de tinta, Aparas de calçados, cascalho de poços, couros inutilizáveis, entre outros.

A Reciclagem tem sido atualmente uma das alternativas mais procurada para a indústria, pois com esta atividade é possível transformar materiais que seriam resíduos em recurso financeiro para a empresa. As indústrias de reciclagem têm crescido bastante no Estado e junto a estas também as associações e cooperativas de acordo com o gráfico acima citado 26,40% das indústrias destinam os seus materiais para a reciclagem

Dentro do Estado não existe nenhum aterro sanitário industrial, ou seja, os aterros existentes não possuem características técnicas para o recebimento e tratamento destes resíduos.

No capítulo 04 deste Panorama foram descritas as principais atividades industriais quanto aos seus resíduos gerados e os respectivos impactos ambientais causados por eles.

5.6 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os serviços de saneamento são divididos em setores como abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem. Para cada setor existe uma gama de resíduos gerados, a saber:

5.6.1 Abastecimento de água

Os sistemas de abastecimento de água visam proporcionar o atendimento às demandas de consumo. Podemos dividir esses sistemas em individuais e coletivos. Este último refere-se ao sistema público de abastecimento de água com o destino de atender as demandas urbanas.

Estes sistemas são constituídos de várias unidades, desde a captação da água no manancial até a rede de distribuição. Basicamente temos as seguintes unidades:

Tabela 5-51: Unidades básicas de um Sistema de Abastecimento Água.

Captação	Pode ser feita por meio de tomada direta ou utilizando sistema de bombeamento para captar água do recurso hídrico.
Adução	Transporte da água entre duas unidades do sistema de abastecimento, através de tubulações ou canais (adutoras).
Tratamento	Conjunto de processos adotados, visando a transformar a água bruta em água potável.
Reservação	Acumulação da água em reservatórios.
Rede de distribuição	Tubulações dispostas nas vias públicas, para efetuar o fornecimento de água às edificações, podendo incluir estações elevatórias ou de recalque, dependendo da topografia do terreno.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2015.

Como a maioria das atividades antrópicas, a implantação de um sistema de abastecimento de água pode gerar impactos ambientais negativos. Nos interessa nesse momento a geração de resíduos sólidos gerados e os impactos no decorrer do tratamento de água desses sistemas, que se divide em coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoração.

A tabela abaixo discrimina os devidos processos, resíduos gerados e impactos causados em uma Estação de Tratamento de Água (ETA):

Tabela 5-52: Resíduos Gerados e Impactos Ambientais de uma ETA.

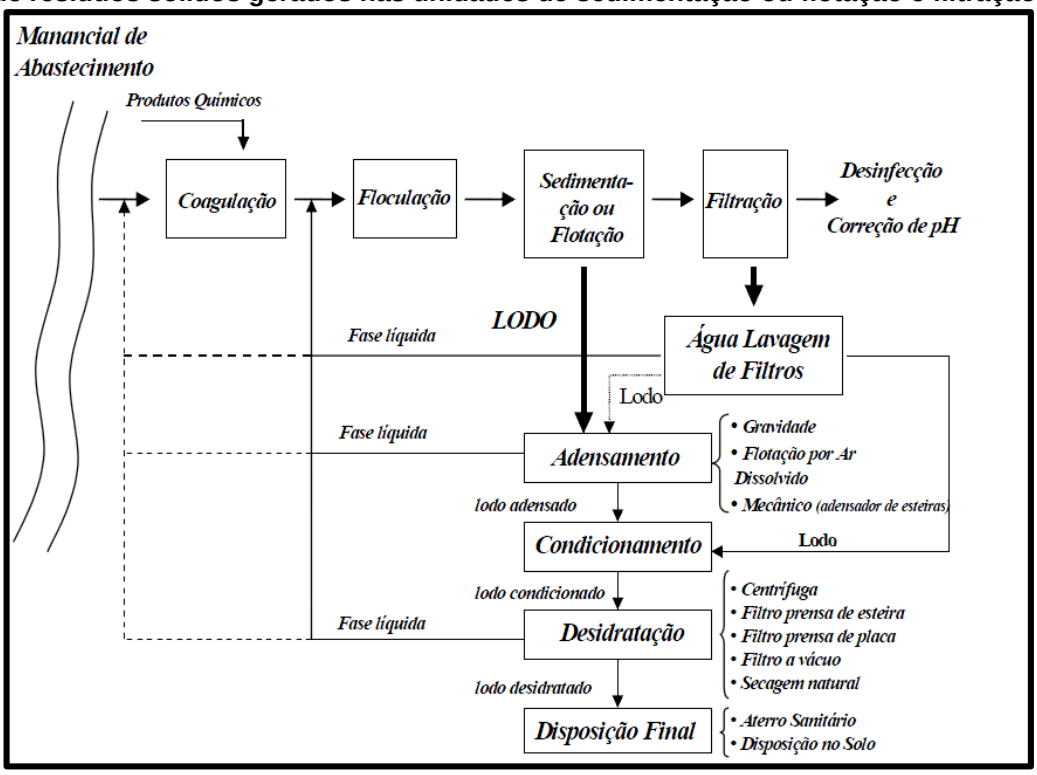
Resíduos Gerados	Impacto Ambiental	Destinação
-Lodos de clarificação da água. -Lodos de descarbonatação. -Carvão ativado usado. -Resinas de troca iônica, saturadas ou usadas. -Soluções e lodos da regeneração de colunas de troca iônica. -Frascos de compostos químicos utilizados no processo. -Emissão de gases.	-Contaminação do solo e de águas superficiais e subterrâneas. -Poluição atmosférica. -Riscos de acidentes ambientais e de trabalho provocados por vazamento de produtos químicos, em especial o cloro.	-Os lodos gerados na flotação, decantação e na filtração devem ser adensados, condicionados, desidratados e irem para o aterro sanitário ou dispostos no solo.

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2015.

Nos serviços de abastecimento de água, os resíduos sólidos geralmente são provenientes do lodo retido nos decantadores e da lavagem dos filtros das Estações de Tratamento de Água, que normalmente são desidratados em sistemas de secagem antes de seguirem para destinação final, como visto na Tabela 5-52. Normalmente, o lodo desidratado é destinado a um aterro sanitário, como é feito na cidade de Fortaleza, em outros casos também pode ocorrer a disposição desse material no solo como por exemplo para adubar na agricultura.

Abaixo há uma demonstração de forma sucinta dos resíduos gerados em uma Estação de Tratamento de Água:

Figura 5.11: Fluxograma de uma ETA de ciclo completo e métodos de tratamento e disposição de resíduos sólidos gerados nas unidades de sedimentação ou flotação e filtração.



Fonte: Giovana et al, 2002.

De acordo com a Figura 5.11, os rejeitos provenientes da água de lavagem de filtros podem ser tratados junto com os resíduos de decantadores ou flotadores, sendo que a água livre (fase líquida), pode ser afluente às unidades de coagulação ou de floculação, retornando ao início do tratamento de água. A recuperação da fase líquida e a água de lavagem de filtros dependem da eficiência de remoção de sólidos

e da qualidade microbiológica da água, principalmente na filtração que é uma operação de pré-concentração de sólidos e microrganismos, a recirculação deve ser feita sem prejudicar os processos de tratamento na ETA.

Nos projetos de ETAs, deve-se prever a remoção de sólidos nos decantadores ou flotadores, que pode ser feita por meio de equipamentos mecânicos ou mecanismos hidráulicos, com auxílio de tubulações e acessórios que permitam a descarga do resíduo em intervalos regulares de tempo sem que haja necessidade de interrupção na operação destas unidades.

5.6.2 Esgoto

Estima-se que do total de água consumido pelas atividades humanas, cerca de 80% seja convertido em esgoto. Destes, aproximadamente 99% é composto de líquido e a fração restante, 1%, é composta resíduos sólidos.

Os efluentes resultantes destas atividades, a depender das condições de tratamento a que são submetidos e do tipo de despejo, podem contaminar o solo, infiltrar e contaminar aquíferos ou ainda percolar até o encontro com recursos hídricos superficiais (lagos, rios, lagoas etc.). Como consequência negativa, podem além de prejuízos financeiros e ao meio ambiente, acarretar risco potencial à saúde humana.

Os potenciais impactos ambientais causados pelos esgotos estão diretamente relacionados com as formas de tratamento e destinação, bem como a quantidade de materiais contaminantes: sólidos suspensos; sólidos dissolvidos; matéria orgânica e inorgânica, nutrientes, óleos e graxas; microrganismos patogênicos e substâncias químicas tóxicas.

Os efluentes domésticos sem tratamento, ou ainda que passam por algum tipo de tratamento ineficiente, oferecem riscos potenciais à saúde humana, podendo provocar:

- ✓ Infecção parasitária, provocada pelo contato direto com a matéria fecal;
- ✓ Hepatite e,
- ✓ Contaminação da água e alimentos podendo provocar doenças gastrintestinais, incluindo a cólera e a febre tifóide.

Além disso, o esgoto bruto (sem tratamento) ou os efluentes de fossas sépticas ou negras, lançados diretamente nos cursos d'água, causam riscos potenciais para o habitat aquático e marinho, diminuindo o nível de oxigênio dissolvido

e causando contaminação da cadeia alimentar por bioacumulação, quando da presença de substâncias tóxicas. A Tabela 5-54 a seguir, apresenta os principais impactos ambientais potenciais e as medidas atenuantes a estes, levando-se em consideração instalação, concepção e operação dos sistemas de tratamento das águas servidas.

A Tabela 5-53a seguir apresenta um resumo geral sobre os tipos de Sistemas de Coleta, Obras de Tratamento, e Lançamento dos efluentes domésticos, bem como o Manejo dos Lodos provenientes dos tratamentos destes.

Tabela 5-53: Sistemas de Coleta, Obras de Tratamento, Lançamento e Manejo do Lodo.

SISTEMAS DE COLETA
Tratamento local, incluindo fossa séptica, filtros anaeróbios. Rede de gravidade, pressão ou vazio de pequeno diâmetro. Rede de pouca profundidade. Rede plana. Sistema simplificado de rede. Sistema regional de coleta.
OBRAS DE TRATAMENTO
Sistemas locais comunitários, incluindo fossas coletivas e filtros anaeróbios. Franjas de oxidação. Tanques de estabilização. Lagoas aeradas. Tratamento no solo. Tratamento biológico convencional.
ELIMINAÇÃO/LANÇAMENTO
Reutilização na agricultura, silvicultura, aqüicultura ou melhoramento da paisagem. Reutilização em aplicações industriais. Lançamento no mar. Descarga em águas superficiais.
MANEJO DO LODO
Produção de adubo/composto. Produção de composto combinado com lixo orgânico. Reutilização na agricultura ou silvicultura. Incineração. Aterro sanitário.

Fonte: Manual de impactos ambientais BNB, 1999.

Tabela 5-54: Impactos Ambientais e Medidas Atenuantes dos Sistemas de Tratamento de Esgoto.

IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS	MEDIDAS ATENUANTES
• Modificação do equilíbrio hidrológico da bacia hidrográfica pela coleta de grandes áreas. • Alterações no habitat da flora e fauna aquática durante a construção do sistema.	• Avaliar, durante o planejamento, a utilização de tecnologias de menor impacto, como por exemplo, sistemas regionais e comunitários de pequeno porte. • Planejar adequadamente a localização, processo de tratamento e lançamento dos efluentes, de forma a não comprometer a qualidade do corpo hídrico receptor; • Implantar sistema de monitoramento e acompanhamento das obras, em especial de erosão e sedimentação dos cursos de água durante as obras.
• Modificação temporária das condições de vida da população durante a execução das obras.	• Implementar programas especiais que envolvam a comunidade no conhecimento dos impactos e medidas atenuantes durante a execução das obras. • Adotar medidas que minimizem as interferências no fluxo de veículos, circulação de pedestres, geração de ruídos e de material particulado, durante a execução das obras.
• Produção de odores e ruído do processo de tratamento e de operação do sistema de eliminação de lodo.	• Planejar a localização das unidades compatíveis com o uso do solo regional, com tecnologia adequada e com sistema de eliminação e controle de odores.
• Comprometimento do solo, culturas agrícolas ou águas subterrâneas e/ou proliferação de vetores transmissores de doenças pelo manejo e eliminação de lodo.	• Realizar o planejamento que assegure o uso de tecnologia para manejo, tratamento e destinação adequada do lodo, considerando também a possibilidade de aplicação no solo e em cultivos agrícolas.
• Riscos de acidentes devido à acumulação de gases na rede coletora.	• Estabelecer medidas de segurança e capacitação da equipe responsável pela manutenção da rede coletora.
• Riscos de contaminação e comprometimento da saúde pública, devido ao vazamento (transbordamento) e a acumulação de esgoto bruto, ou ainda por falha no fornecimento de energia para o tratamento.	• Estabelecer programa de monitoramento e manutenção sistemática do sistema de coleta, bombeamento e tratamento, com a limpeza periódica da rede. • Implantar sistema de alerta por falhas no sistema de bombeamento e/ou tratamento. • Conscientizar a comunidade sobre os riscos de dispor resíduos sólidos na rede coletora. • Implantar conjunto de geradores de energia (automáticos).
• Desmatamento de áreas para implantação das estações.	• Reflorestamento de áreas equivalente.

Fonte: Manual de impactos ambientais BNB, 1999.

De acordo com a Gerência de Desenvolvimento Operacional, Pesquisa e Inovação da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) do ano de 2014, são tecnologias utilizadas pela empresa no tratamento de efluentes domésticos:

- ✓ Decanto digestor e filtro anaeróbio;
- ✓ Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB);
- ✓ UASB + Pós tratamento;
- ✓ Filtro submerso aerado e,
- ✓ Lagoa de Estabilização.

Ainda de acordo com o órgão, do total de 142 unidades de tratamento dos efluentes domésticos na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), 59,15% correspondem aos do tipo decanto digestor e filtro anaeróbio e 0,70%, aos do tipo filtro submerso aerado (Tabela 5-55).

Tabela 5-55: Tecnologias utilizadas nos sistemas operados pela CAGECE na RMF.

TECNOLOGIA UTILIZADA	Nº DE SISTEMAS NA RMF	REPRESENTAÇÃO DO TOTAL
Decanto digestor e filtro anaeróbio	84	59,15%
UASB	23	16,20%
UASB + Pós tratamento	8	5,63%
Filtro submerso aerado	1	0,70%
Lagoa de Estabilização	25	17,61%
TOTAL	142	100,00%

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, com base nos dados da Gerência de Desenvolvimento Operacional, Pesquisa e Inovação da Cagece, 2014.

Conforme a tabela abaixo, do total de 225 unidades de tratamento dos efluentes domésticos no Estado do Ceará, 46,67% correspondem aos do tipo decanto digestor e filtro anaeróbio e apenas 0,44%, aos do tipo filtro submerso aerado.

Tabela 5-56: Tecnologias utilizadas nos sistemas operados pela CAGECE no Estado do Ceará.

TECNOLOGIA UTILIZADA	Nº DE SISTEMAS NO ESTADO DO CEARÁ	REPRESENTAÇÃO DO TOTAL
Decanto digestor e filtro anaeróbio	105	46,67%
UASB	32	14,22%
UASB + Pós tratamento	10	4,44%
Filtro submerso aerado	1	0,44%
Lagoa de Estabilização	76	33,78%
TOTAL	225	100,00%

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, com base nos dados da Gerência de Desenvolvimento Operacional, Pesquisa e Inovação da Cagece, 2014.

5.7 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A hidrografia principal do município de Fortaleza compreende as bacias da Vertente Marítima, do rio Cocó, do rio Maranguapinho e do rio Pacoti. As bacias hidrográficas estão total ou parcialmente inseridas no município de Fortaleza.

O Estado do Ceará, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, é dividido em 12 bacias hidrográficas, e o município de Fortaleza está inserido na bacia denominada Metropolitana. Todos os principais rios de Fortaleza sofrem influência da maré.

A Região Metropolitana de Fortaleza teve um crescimento desordenado, como a maioria das grandes cidades do Brasil, sem um devido planejamento e crescimento das infraestruturas. As consequências desta expansão são sentidas atualmente, prejudicando o funcionamento adequado da cidade em relação a vários aspectos, que vai desde o saneamento, a habitação, a mobilidade urbana, a drenagem urbana, dentre outros. A urbanização e a ocupação desordenada não levaram em conta o relevo que determina o sistema natural de drenagem, fazendo com que houvessem construções e aterros em locais inadequados, como em linhas preferencias de escoamento e pontos baixos.

O sistema urbano construído para o escoamento das águas pluviais é constituído de galerias e canais. O que antes era natural, passa a ser caracterizado por ruas e redes de conduto, que direcionam o escoamento das águas provenientes das chuvas.

Um sistema de drenagem é composto por uma série de unidades e dispositivos hidráulicos, descritos a seguir:

Tabela 5-57: Unidades de Drenagem Urbana.

	Estrutura	Característica
Sistema de drenagem Urbana	Greide	Linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública
	Guia (meio-fio)	Faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de peças de granito argamassadas
	Sarjeta	Canal longitudinal, em geral triangular, situada entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta
	Sarjetões	Canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta
	Bocas coletoras (bocas de lobo)	Estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta
	Galerias	Condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400mm.
	Condutos de ligação (tubulações de ligação)	Destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais.

Tabela 5-58: Unidades de Drenagem Urbana (continuação).

Estrutura	Característica	Estrutura
Sistema de drenagem Urbana	Poços de visita	Câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos
	Trecho de galeria	É a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos
	Caixas de ligação (caixas mortas)	São caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria
	Bacia de drenagem	Área contribuinte para a seção em estudo.

Fonte: Manual de impactos ambientais BNB, 1999.

Tais estruturas acabam por acumular uma significativa quantidade de material orgânico e resíduos sólidos devido ao descarte inadequado dos mesmos. Por isso, o sistema de drenagem necessita de limpeza e manutenção periódicas, a fim de evitar entupimentos e assoreamento nos canais e galerias, que podem ocasionar alagamentos e comprometer a eficiência do sistema.

5.7.1 Manutenção do sistema de drenagem

A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem de forma a minimizar o risco de falhas devido ao mau funcionamento de suas estruturas.

Segundo IBAM (2001), vários aspectos devem ser levados em conta no que diz respeito à manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem, sendo estes sanitários, estéticos e de segurança.

A limpeza urbana ou de logradouros públicos é a que mais tem relação com os resíduos sólidos que atingem a rede de drenagem urbana, pois destina-se a retirar os resíduos despejados no solo e que ocasionalmente são carreados pelas águas pluviais para dentro do sistema.

Tabela 5-59: Procedimento de limpeza para as estruturas de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos	Diariamente e de forma contínua
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuva
Reservatórios de armazenamentos	-Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados -Remover vegetação Desinfeção da área do reservatório	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada chuva

Fonte: Manual de impactos ambientais BNB, 1999.

5.7.2 O sistema de drenagem e os resíduos sólidos.

Estudos ambientais e hidrológicos realizados pela Prefeitura Municipal de Fortaleza apontaram como as principais causas da ineficiência do sistema de drenagem e causas de inundações e possíveis áreas de alagamento, a obstrução da rede por detritos, lixo e sedimentos ocasionado pelo descarte inadequado de resíduos sólidos ou pela ineficiência da coleta dos mesmos, sendo estes resíduos jogados diretamente no sistema através das entradas, como por exemplo, bocas de lobo ou carreados pelas águas pluviais até o referido sistema.

A má educação ambiental de parte da população e o gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade são de grave influência para o estado das redes de macro e microdrenagem. .

5.8 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é de suma importância para a indústria brasileira e vista como indicador de crescimento econômico e social do país, representando uma fonte significativa de impacto ambiental positivo e negativo, assim como toda e qualquer atividade da sociedade gera resíduo, e a destinação errada destes resíduos causam impactos ao meio ambiente. Na construção civil não é diferente, principalmente por ser um poluidor de alta magnitude. Isso se deve por um largo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem, e uma grande geração de resíduo (PNRS, 2011).

A Resolução 307 do CONAMA define os Resíduos da construção civil como sendo os resultantes de construções, reformas, reparos e demolições provenientes da preparação e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002). Quando estes são destinados de forma inadequada, podem ser acumulados em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais impróprios, causando prejuízo ao meio ambiente.

No Estado do Ceará, apenas o município de Fortaleza possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil divulgado em 2006, no qual relata que Fortaleza produz cerca de 96.000 m^3/ano relacionado proporcionalmente com o Produto Interno Bruto, em que de acordo com o Perfil Básico do IPECE, (2008), o PIB *per capita* de 2006 foi R$ 9.325,00.

Atualmente no município de Fortaleza a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo (SEUMA) tem realizado a fiscalização da geração destes resíduos dentro do município. Esta secretaria tem exigido que os geradores elaborem os seus Planos de Gerenciamento da Construção Civil, incentivando o aproveitamento e a reciclagem destes materiais e a destinação ambientalmente adequada.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo (SEUMA), atualmente existe apenas duas empresas que possuem licença ambiental para a destinação ambientalmente adequada realizando a reciclagem e reutilização destes resíduos. São elas: USINE, localizada no município de Itaitinga e USIFORT, localizada no município de Fortaleza.

Segundo o SNIS 2013, dos 103 municípios que responderam o questionário, apenas 46 realizam uma coleta diferenciada de RCD (Resíduos de Construção e Demolição). Ressalta-se que a prefeitura realiza o manejo dos RCD gerados por obras públicas e de áreas consideradas órfãos e os RCD gerados por construções particulares são de responsabilidade do gerador, sendo este responsável desde a geração até a disposição final. Porém, as fiscalizações por meio de órgãos ambientais são precárias ou quase inexistentes na grande parte dos Municípios do Estado.

Em pesquisa realizada verificou-se que poucos municípios possuem o controle de geração, coleta e transporte dos RCD devido à ausência de balanças nos locais de disposição final, onde na maioria são lixões. Ressalta-se também que esses materiais, na sua maioria, são reaproveitados em pequenas obras e na cobertura diária dos resíduos aterrados nos locais de disposição final. A Tabela 5-60 apresenta as quantidades coletadas desses resíduos gerados em alguns municípios importantes do Estado. Pode-se verificar que a maioria da coleta é realizada pela prefeitura e conforme já descrito anteriormente, devido à falta de uma maior fiscalização os geradores se insentam da responsabilidade de realizar o gerenciamento adequado de seus resíduos gerados, pois de acordo com as prefeituras entrevistadas, no ano de 2013 houve um aumento considerável de geração de RDC, devido ao aumento de construção de prédios residenciais e loteamentos no interior e principalmente nas regiões metropolitanas do Estado do Ceará.

Tabela 5-60: Quantidade Coletada de RCD.

Município	Quantidade coletada		
	Prefeitura	Contratado pela Prefeitura	Próprio gerador
	T	T	T
Abaiara	514		
Acopiara	10.000,00		
Altaneira	540	16	0
Amontada	573		0

Tabela 5-60: Quantidade Coletada de RCD (continuação).

Município	Quantidade coletada		
	Prefeitura	Contratado pela Prefeitura	Próprio gerador
	T	T	T
Aracati	2.400,00	1	0
Araripe		1	1
Barreira	96	12	0
Barroquinha			0
Beberibe	3	3	12
Bela Cruz	20.000,00		0
Boa Viagem	7.100,00		
Brejo Santo	3.680,00		
Camocim	2.250,00	4.500,00	1.500,00
Caridade	345		
Cariré	862		
Cascavel	20.000,00		8.000,00
Caucaia		5.000,00	0
Chaval	4.320,00		
Fortaleza	264.693,00		
Fortim	20		
General Sampaio	2.688,00		0
Graça			20
Granja		1.400,00	
Granjeiro	50		
Hidrolândia		10	
Ibaretama	4		0
Ibiapina	120		12
Icapuí	14		

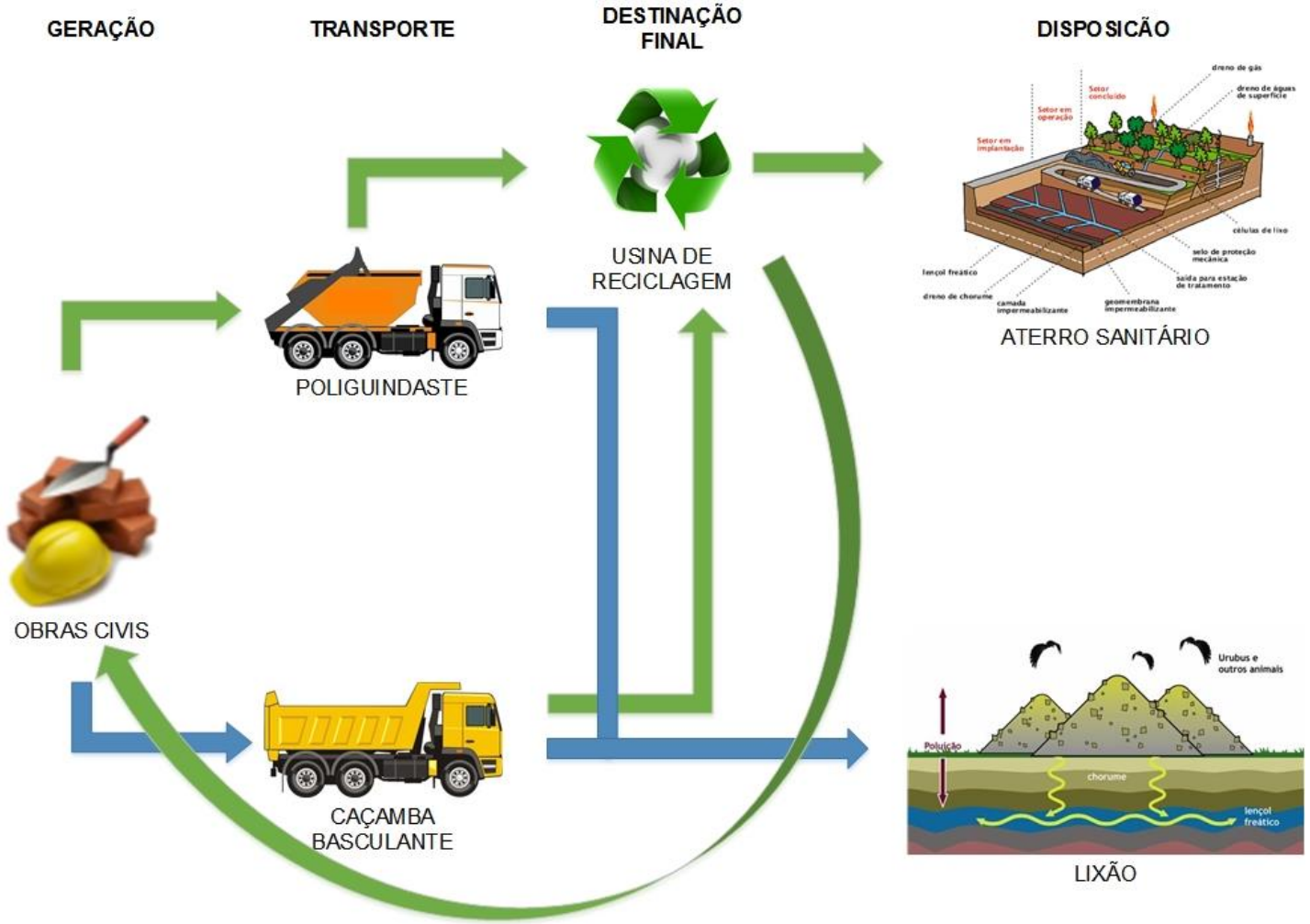
Tabela 5-60: Quantidade Coletada de RCD (continuação).

Município	Quantidade coletada		
	Prefeitura	Contratado pela Prefeitura	Próprio gerador
	T	T	T
Itapipoca	4.272,00		4.272,00
Itapiúna	4.464,00		
Itarema	156		0
Itatira	1.248,00		
Jati	512		
Juazeiro do Norte	9.360,00		
Maracanaú	62.087,00		62.087,00
Mauriti			50
Morrinhos	1.440,00		
Pacatuba	300		
Palhano	500	200	50
Paracuru	11.739,00		0
Paraipaba	10.000,00		
Parambu	540		
Paramoti	250		
Pentecoste			16.000,00
Pindorama	1.500,00		
Quixeramobim	10.368,00		
Russas		3.645,00	
Santana do Cariri	1.920,00		
Santa Quitéria	1.349,00		
São Benedito		5	
São Gonçalo do Amarante	79		0
Sobral	3.975,00	6.487,00	8.935,00
Solonópole	288		
Tauá	70		80
Tianguá	360		
Tururu			1.008,00
Umari			3.440,00
Varjota	1.872,00		

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014, com base nos dados da TABELA Cc01*Informações de Coleta dos Resíduos de Serviço de Saúde do SNIS 2013.

A figura 5.2 mostra o fluxograma da destinação final desse tipo de resíduo, utilizando o veículo ideal como o poliguindaste e caçamba basculante com as alternativas de destinação ambientalmente adequada, sendo o reaproveitamento e reciclagem e para a disposição final que deve ser um volume pequeno ao aterro sanitário.

Figura 5.12: Fluxograma geral dos resíduos de construção civil.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

5.9 RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

As atividades agrossilvopastoris podem ser compreendidas como a integração de árvores e arbustos na agricultura e na pecuária.

Esta integração tem por finalidade a melhoria dos produtos e a diversificação da produção e tem como formas mais comuns de associação destas atividades:

a) A Integração lavoura-pecuária, quando se tem a produção de grãos, de forrageira e de animais em uma mesma área ou;
b) A Integração lavoura-pecuária-floresta – quando se integra em uma mesma área árvores, grãos, forrageiras e animais.

Segundo o constante no site oficial Embrapa Agrosilvopastoril, entre os benefícios dos sistemas integrados de produção agropecuária estão:

- ✓ Otimização e intensificação da ciclagem de nutrientes no solo;
- ✓ Melhoramento da qualidade e conservação das características produtivas do solo;
- ✓ Manutenção da biodiversidade e sustentabilidade da agropecuária;
- ✓ Melhoria do bem-estar animal em decorrência de maior conforto térmico e melhor ambiência;
- ✓ Aumento na produção de grãos, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros;
- ✓ Estabilidade econômica com redução de riscos e incertezas devido à diversificação da produção;
- ✓ Redução da sazonalidade do uso da mão de obra e do êxodo rural;
- ✓ Geração de empregos diretos e indiretos;
- ✓ Possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes médias ou pequenas propriedades rurais);

- ✓ Redução da pressão para abertura de novas áreas com vegetação nativa e melhoria da imagem pública dos agricultores perante a sociedade, atreladas à conscientização ambiental.

5.9.1 Sistemas atuais de produção agrícola

A agropecuária do Ceará é caracterizada pelo baixo nível de produtividade, ocasionada pelas secas periódicas e baixo nível cultural e de renda dos agricultores. Este cenário caracteriza-se pelo modelo de exploração utilizado, que não é adequado para as condições semiáridas das zonas de produção, bem como a redução da competitividade em relação a outras zonas de produção do País.

Dentre as principais culturas atualmente exploradas, a produtividade do milho corresponde a 60% da média nordestina. Já para o feijão, o rendimento médio equivalente a 87% do obtido no Nordeste. Estes valores são altamente variáveis em decorrência das secas periódicas ou do excesso de chuvas.

Com relação à pecuária, o quadro é menos grave. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2008, o rebanho de bovinos no Ceará representa 9% do rebanho regional, e o rebanho de ovinos responde por 22% do total regional. O efetivo de caprinos gira em torno de 1 milhão de cabeças. A produção de leite por vaca/ano é de 823 litros, enquanto Minas Gerais alcança 1.488 litros/vaca/ano.

O extrativismo vegetal tem peso significativo na economia rural do Ceará. O Estado produz 4,5 milhões de m³ ou estéreos de lenha o que representa 20% de tudo que é produzido no Nordeste. (IBGE, 2009).

A produção de carvão vegetal é pouco significativa, representando somente 1% da região nordestina. Segundo informações contidas em Ceará (2009), em termos percentuais, a lenha representou 35,5% da produção de energia primária do Estado, em 2007, o que corresponde a 13,6% da oferta interna de energia. No entanto, o setor agropecuário cearense consumiu apenas 3,1% dessa oferta energética.

Assim, a produção florestal do Estado tem peso na economia e precisa ser modernizada e orientada pelos novos pressupostos do desenvolvimento sustentável.

5.9.2 O SISTEMA DE AGROSSILVOPASTORIS NO ESTADO

Os resíduos agrossilvopastoris possuem diferentes fontes, sendo a agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústria. Nestas fontes existem resíduos chamados de orgânicos provenientes do cultivo de diferentes culturas, onde pode-se citar o cultivo da banana, do coco-da-baía, do caju, do milho, da cana-de-açúcar, da mandioca, do milho, do feijão, da criação de bovinos, aves e dos suínos. A fração Inorgânica desta atividade vem das embalagens de agrotóxicos, embalagens de fertilizantes e insumos veterinários além dos resíduos sólidos domésticos na zona rural (IPEA, 2012).

No estado do Ceará, segundo o Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2012), existem 36 atividades agrícolas (Lavouras permanentes), 13 atividades extrativa vegetal, 11 atividades rebanho e 4 atividades de origem animal. Estas atividades possuem a problemática de gerar grandes quantidades de resíduos (IPEA, 2012).

A fração orgânica dos resíduos agrossilvopastoris pode ser reaproveitada com a aplicação de compostagem (ASHBY, 2013). A Lei Federal nº 8.171/91 (Brasil, 1991) incentiva o aproveitamento de dejetos animais para conversão em fertilizantes e a Lei Federal nº 10.831/03 (Brasil, 2003) determina a aplicação da reciclagem de resíduos, reduzindo, assim, ao mínimo o emprego de recursos não renováveis. No estado do Ceará existe uma falta de dados referente à geração e disposição destes dejetos.

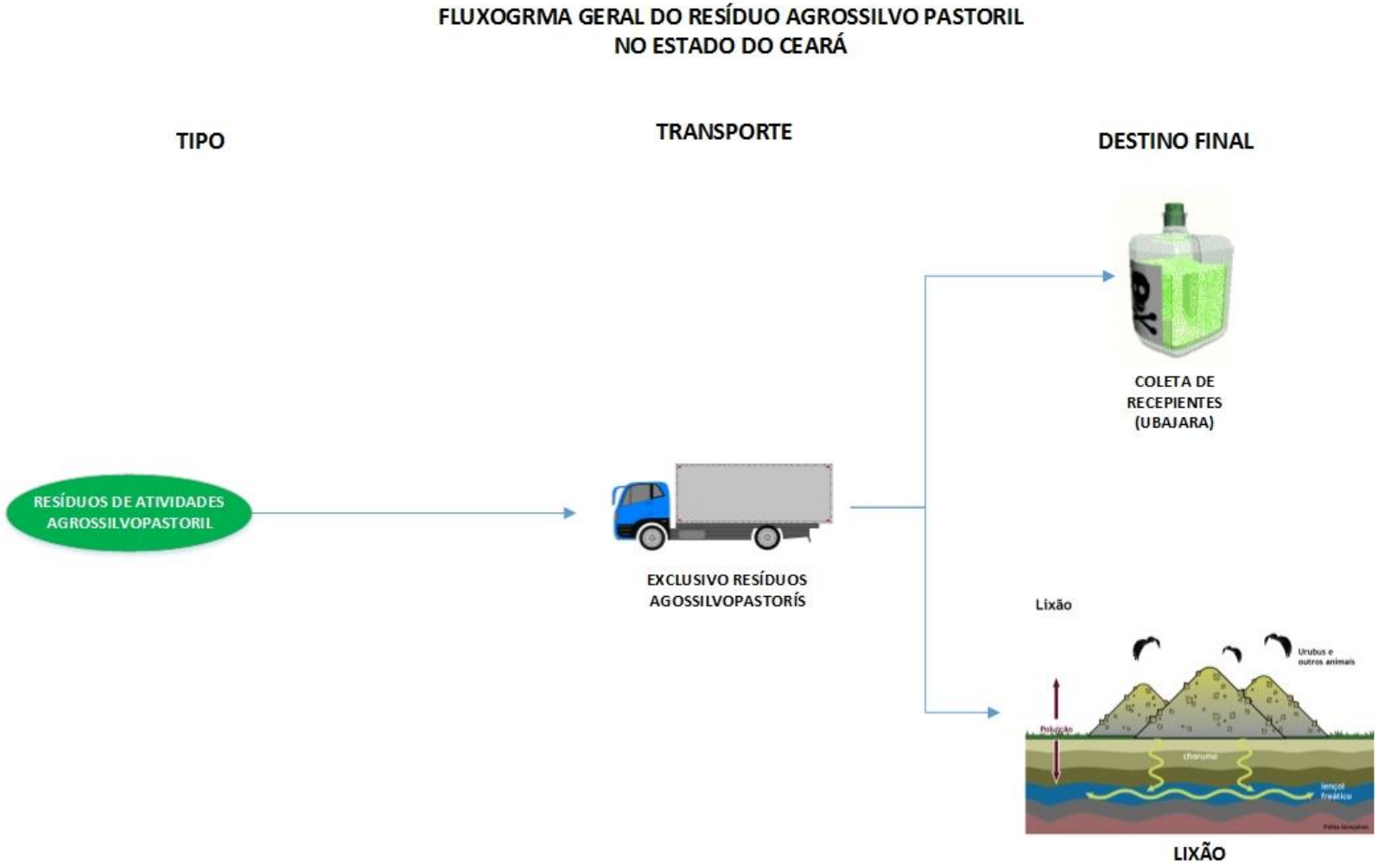
Nos resíduos agrossilvopastoris, a parte preocupante é constituída pelos resíduos inorgânicos representados pelas embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários devido aos riscos ao homem e ao meio ambiente (IPEA, 2012). Os resíduos do segmento de agrotóxicos são regulados no âmbito nacional pela lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989) que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. A lei n° 9.974, de 6 de junho de 2000 (BRASIL, 2000) fez alterações na lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), dentre elas a adição do Artigo 12ª, no qual diz que compete ao Poder Público a fiscalização.

No âmbito do estado do Ceará existe a lei Nº 12.228, de 09 de dezembro de 1993 (CEARÁ, 1993). Esta lei dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como sobre a fiscalização do uso de consumo do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos. A Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, expede a licença para a comercialização dos agrotóxicos, à Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará – ADAGRI fiscalizar o uso dos agrotóxicos e a devolução de embalagens vazias.

A ADAGRI o Recebimento Itinerante de Embalagens Vazias de Agrotóxicos (RI), em 2012, contemplou os municípios de Brejo Santo, Barro, Mauriti, Missão Velha, Porteiras e Penaforte na região do Cariri e nos municípios de Marco e Acaraú na Região Norte do Estado. Em 2013 Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú – DIBAU, abrangendo 3 municípios (Acaraú, Bela Cruz e Marco), o total da coleta foram 5.289 kg e 3.390 kg embalagens vazias recebidas respectivamente (ADAGRI, 2012; ADAGRI, 2013). Estas embalagens vazias são encaminhadas para a Associação do Comércio Agropecuário de Ibiapaba e da Associação do Comércio Agropecuário do Semi Árido (Acasa) – ACAI, vinculado ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, como mostrado na Figura 5.3 a seguir, que demonstra o fluxograma desse tipo de resíduo, utilizando o transporte exclusivo, no qual muitos municípios descarregam no lixão. Porém, o destino final ambientalmente correto é ser colocado em recipientes próprios e os resíduos que não são passiveis de reciclagem vão para incineração e os que são passiveis a reciclagem podem ser transformados em novos artefatos.

Apesar da definição no Ceará dos órgãos que atuam no setor de agrotóxicos existe uma carência de dados relativos à quantidade de agrotóxicos comercializados no Estado, com este dado pode-se estimar a geração total e avaliar o quanto está sendo coletada do total, a carência de dados também abrange fertilizantes, insumos farmacêuticos e resíduos sólidos domésticos na zona rural. Nesse contexto, torna-se importante que sejam elaborados e controlados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos desse setor.

Figura 5.13: Fluxograma geral dos resíduos de agrossilvopastoris.



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

5.10 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela lei 12.305/2010 classifica os resíduos de transporte sendo aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL, 2010).

Para o presente diagnóstico verificou-se a inexistência de dados disponíveis referente à geração e o gerenciamento destes resíduos, principalmente os de origem ferroviários e rodoviários.

1.1.1.1 *Resíduos do Transporte Aéreo e Aquaviário*

No Estado, existem 02 dois Portos, no qual estão localizados nos municípios de Fortaleza e Pecém e dois aeroportos localizados no município de Fortaleza e Juazeiro do Norte, no qual ambos são gerenciados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO).

1.1.1.2 *Resíduos Portuários no Ceará*

Em Fortaleza, o Porto é gerenciado pela Empresa Companhia Docas do Ceará (CDC) e os resíduos sólidos gerados são fiscalizados pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), no qual elaboram resoluções de práticas sanitárias que devem ser seguidas.

Desta forma, o gerenciamento obedece às boas práticas sanitárias orientada na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº56/2008 da ANVISA. De acordo com a CDC, os resíduos classificados como A e B são transportados e destinados ao Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos (CTRP), localizado no Jangurussu, para a incineração. Os resíduos provenientes de regiões endêmicas, principalmente por suspeita de gripe aviária e suína, são autoclavados antes de serem enviados para destino final.

Para os resíduos comum, classificados como D, são destinados ao Aterro Sanitário do município de Caucaia, na Região Metropolitana de Fortaleza, e são transportados por empresa especializada. Os entulhos, que são os resíduos de construção civil, também classificados como tipo D, não são destinados ao aterro de

Caucaia e sim à Terra Plena, empresa que recebe exclusivamente resíduos de construção civil.

De acordo com a coordenação de Meio Ambiente da Companhia Docas do Ceará os resíduos por eles gerados são destinados de acordo com as suas classificações de Periculosidade.

O gerenciamento dos Resíduos do Porto, além da fiscalização ambiental ainda existe uma fiscalização interna da ANVISA, verifica-se na Tabela 5-61 informa desde a geração até a disposição final

Ressalta-se que o material dragado do Porto não é considerado resíduos, pois de acordo com a Gerencia do Porto estes materiais são retirados da área dragada e transportada um local licenciado no próprio mar

Tabela 5-61: Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto do Mucuripe

Tipo de Resíduo (CONAMA nº5/93)	Caracterização							
	Etapas de origem no processo	Classe NBR 10.004	Quantidade Gerada(Kg)	Composição Aproximada	Estado Físico	Transporte	Armazenamento	Destino Final
D	CEARÁ MARINE	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	10	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	CIA DOCAS	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	830	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	REEFERBRAS	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	10	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	CIA DOCAS	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	640	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	REB. ARIES	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	130	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	NHO CRUZEIRO DO SUL	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	750	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	MARFRET MARAJÓ	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	30	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	**FV NING WAN**	**II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum**	**10**	**Papel, plástico e etc**	**Sólido**	**Caminhão Compactador**	**transportado diretamente**	**Aterro Sanitário Caucaia.**

Tabela 5-61: Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto do Mucuripe (Continuação)

Tipo de Resíduo (CONAMA nº5/93)	Etapas de origem no processo	Classe NBR 10.004	Quantidade Gerada(Kg)	Caracterização		Transporte	Armazenamento	Destino Final
				Composição Aproximada	Estado Físico			
D	TERGRAN	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	1.800	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	CIA DOCAS	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	250	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	NHO CRUZEIRO DO SUL	II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum	20	Papel, plástico e etc	Sólido	Caminhão Compactador	transportado diretamente	**Aterro Sanitário Caucaia.**
D	DA PENG WAN	**II-A e IIB (Inerte e não inerte) comum**	**100**	**Papel, plástico e etc**	**Sólido**	**Caminhão Compactador**	**transportado diretamente**	**Aterro Sanitário Caucaia.**

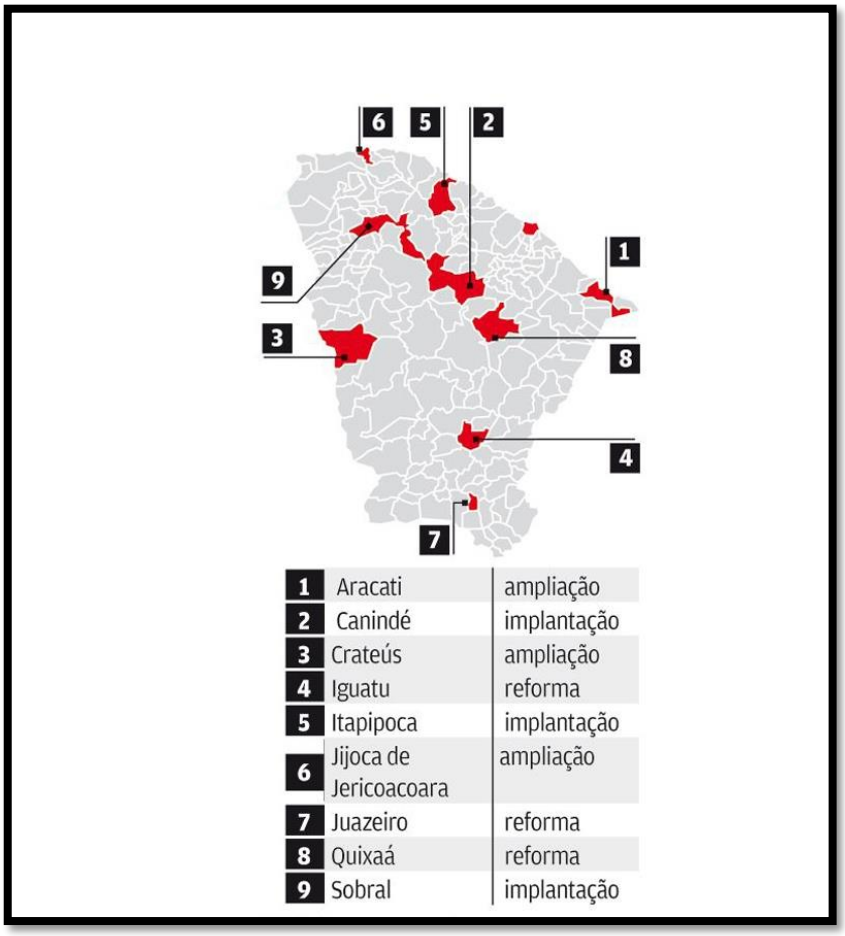
Fonte: Companhia Docas do Ceará, 2015

O Porto localizado no município do Pecém é administrado pela Ceará Portos e o seu gerenciamento é realizado semelhantemente ao Porto de Fortaleza.

1.1.1.3 *Resíduos Aeroportuários do Ceará*

De acordo com o Governo Federal, no Estado do Ceará existem 09 aeroportos municipais que até 2015 serão reformados e ampliados e o Aeroporto Internacional de Fortaleza, totalizando 10 aeroportos no Estado. Porém, não existem dados publicados referentes à geração e o gerenciamento realizado nesses aeroportos.

Figura 5.14 Aeroportos do Estado do Ceará.



Fonte: Governo Federal.

Dentre estes apenas o Aeroporto Internacional Pinto Martins em Fortaleza e o Aeroporto Orlando Bezerra de Menesses em Juazeiro são administrados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) e que assim como os Portos devem seguir as resoluções imposta pela ANVISA obrigando assim realizarem o transporte e a destinação adequada de seus resíduos gerados. Quanto à coleta

seletiva, ocorre o atendimento ao decreto federal 5940/2006 que trata da coleta seletiva com inclusão de catadores para os órgãos públicos federais.

1.1.1.4 *Resíduos do Transporte Rodoviário e Ferroviário*

No Estado do Ceará a Ferrovia de transporte de Cargas é administrada pela empresa Transnordestina Logística S/A, no qual se responsabiliza por toda gestão ambiental nos trechos, dentre estes o gerenciamento de resíduos sólidos, porém não existem dados publicados quanto à geração e o gerenciamento destes resíduos. Quanto à ferrovia de transporte de passageiros é administrado pela empresa METROFOR e que devido à fiscalização ambiental os mesmos possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos, porém os dados de geração e de gerenciamento desses resíduos não estão disponíveis para pesquisa.

Os dados de resíduos originados de transporte rodoviário são inexistentes e percebe-se a falta de Planos de Gerenciamento de Resíduos nas rodoviárias principalmente nas localizadas nos interiores do Estado. Ressalta-se a importância da geração destes dados para melhor destinação e gerenciamento dos mesmos.

5.11 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

Segundo publicação no site oficial da ADECE (Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará) datada do dia 28 de novembro de 2011, o território cearense abriga ambientes geológicos favoráveis para a existência de muitos bens minerais: O embasamento cristalino ocorre em 75% do estado, disponibilizando bens minerais como: magnesita, dolomitas, calcários, rochas ornamentais, materiais de construção (britas, areias, saibro), rochas para enrocamentos e argilas dos aluviões para cerâmica vermelha. Dos 25% de terrenos sedimentares, são produzidos calcários para cal e cimento, água mineral e potável de mesa, água subterrânea para consumo humano e irrigação, pedra cariri para piso, gipsita para vários segmentos industriais, diatomita para filtros industriais e abrasivos, além de petróleo e gás.

Além disso, o Ceará possui minérios como: 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.

Em Itataia (Santa Quitéria - CE), há uma significativa jazida de fosfato que pode ser utilizado para produzir fertilizantes a partir deste nutriente primário. As jazidas de carbonatos de cálcio (calcários) possuem a maior disponibilidade mineral do Ceará. O município dispõe de uma reserva com capacidade de produção de até 240 mil toneladas por ano de fosfato e de 1.600 toneladas por ano de urânio.

Com tamanho potencial, as atividades mineradoras industriais além de necessitar de um elevado consumo de água, são geradoras de resíduos que podem ser inertes (rejeitos), como os provenientes do fabrico de materiais para a construção civil ou ainda com elevados níveis de toxicidade como o caso daqueles advindo de atividades de beneficiamento de materiais radioativos. Tais produtos quando dispostos de maneira indevida podem contaminar o solo e a água impactando negativamente o meio ambiente e com isso, prejuízo à saúde dos seres vivos.

De acordo como dados do anuário estatístico do Ceará do ano de 2014, o Estado conta com o quantitativo de 329 Empresas industriais de extração mineral ativas no ano de 2013, o que representa um crescimento geométrico anual de 2,04% ao ano se comparado como as 316 referentes ao ano de 2011.

Dentre as regionais, destacam-se: CARIRI, LITORAL NORTE e RMF-A, que juntas totalizam 146 (46,20%), 128 (43,10%) e 117(35,56%) do total de Empresas industriais de extração mineral ativas do estado nos anos de 2011, 2012 e 2013, respectivamente. A Tabela 5-62 a seguir, apresenta em resumo, o quantitativo destas empresas distribuídas em suas respectivas regionais durante o período de 2011 a 2013.

Tabela 5-62: Empresas industriais de extração mineral ativas (2011-2013)

Regional	Empresas industriais de extração mineral ativas		
	2011	2012	2013
CARIRI	42	33	38
CHAPADA DA IBIAPABA	1	1	2
LITORAL LESTE	26	24	21
LITORAL NORTE	47	37	30
LITORAL OESTE	12	14	21
MACIÇO DE BATURITÉ	25	23	30
MÉDIO JAGUARIBE	28	22	26
RMF - A	57	58	49
RMF - B	21	22	24
SERTÃO CENTRAL	12	9	14
SERTÃO CENTRO SUL	13	13	21
SERTÃO CRATEÚS	8	12	18
SERTÃO DOS INHAMUNS	3	4	5
SERTÃO NORTE	21	25	30
CEARÁ	**316**	**297**	**329**

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental 2015, com base nos dados do IPECE 2014.

A pesar dos quantitativos apresentados, no cenário atual, não há dados oficiais que representem em números, o controle da produção e do destino dos resíduos oriundos das atividades mineradoras no estado do Ceará. Dependendo do tipo e da quantidade, os resíduos gerados por estas atividades, podem causar danos expressivos ao meio ambiente (impactos ambientais) como pode ser observado na Tabela 5-63, que apresenta um resumo dos impactos ambientais potenciais e das medidas atenuantes correspondentes.

Vale salientar ainda que, a falta ou a ineficácia de medidas de fiscalização quanto a destinação correta dos resíduos oriundos destes serviços, potencializam o descarte ou ainda, a disposição de forma inadequada tendo como consequência, danos cada vez mais severos e persistentes ao meio ambiente.

Tabela 5-63: Impactos ambientais e medidas atenuantes

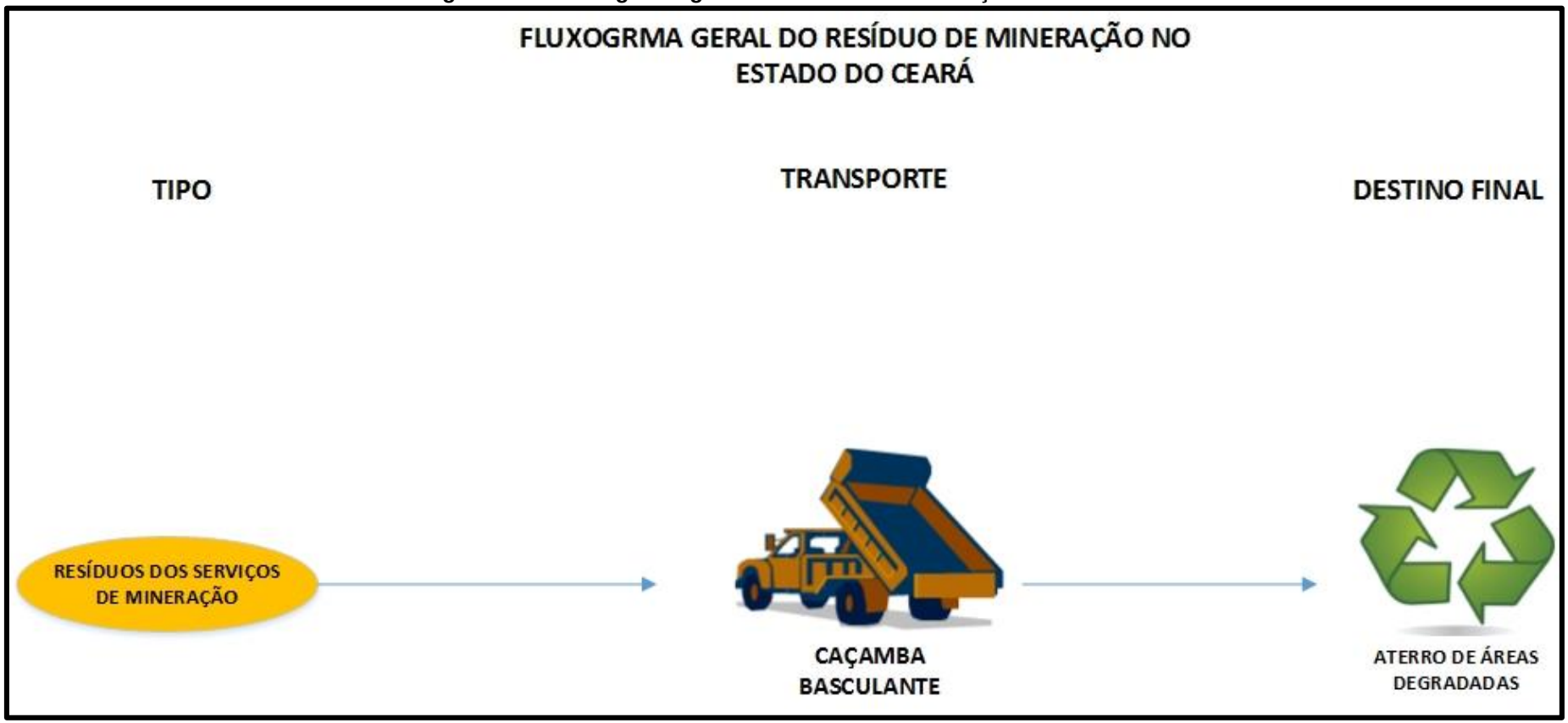
IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS	MEDIDAS ATENUANTES
• Acesso às obras com possíveis impactos provocados pelos caminhos, estradas, picadas e clareiras.	• Planejar trajetos para: a) acessar aos locais, de tal forma a causar a menor interferência sobre a vegetação, fauna, águas superficiais; b) em áreas de menor declividade e/ou acompanhando as curvas em nível, de tal forma a evitar processos erosivos.
• Localização das instalações auxiliares e levantamentos preliminares com a geração de danos à vegetação, solo e fauna.	• Adequar a localização dos acampamentos, edificações e habitações provisórias, escritórios e depósitos de materiais nas condições mais adequadas: distantes de moradias, segurança na armazenagem de combustíveis.
• Levantamentos geofísicos com possibilidade de gerar ruídos, explosões e vazamento de combustíveis.	• Tomar cuidados especiais com o armazenamento de combustíveis e com o uso de explosivos.
• Estudos hidrogeológicos com a possibilidade de interferência nos recursos hídricos subterrâneos.	• Estudar todas as possibilidades para que os métodos a serem utilizados não interfiram no rebaixamento do lençol freático, com prejuízo ao abastecimento de água (poços domésticos e públicos)
• Perfuração de poços e galerias para pesquisa e preparação da lavra, com a possibilidade de prejuízo à flora, às águas subterrâneas, ao solo e à segurança de comunidades.	• Nas escavações superficiais de minerais próximas ao solo, tomar medidas para que não sejam instalados processos erosivos. • Nas escavações de subsolo profundo, dedicar especial atenção para que não sejam contaminadas as águas subterrâneas. • Definir critérios para a disposição dos escombros das escavações, de tal forma a não contaminar o solo e as águas superficiais.
Mineração a céu aberto: • Danos à vegetação, ao ar, às águas superficiais e subterrâneas, à fauna, solo e às populações.	• Implantação de medidas de proteção à vegetação, com cortinas vegetais, redução da emissão de pó e planejamento de recomposição da vegetação pós-lavra. Proteção das matas ciliares. • Implantação de tanques/barragens de retenção de lodos e materiais suspensos e águas residuais contaminadas com minerais tóxicos. • Planejamento do uso e ocupação do solo, especialmente nos reassentamentos populacionais ou no estudo de tendências de urbanização no entorno da área minerada. • Levantamento de todas as interferências sobre as águas superficiais e subterrâneas, com a definição de medidas de atenuação (disposição de resíduos/ rejeitos, tanques de lodo e águas para decantação).
Mineração subterrânea: • Danos ao depósito e às rochas adjacentes, por desmoronamento, explosões. • Danos à saúde dos mineradores ambientais no interior das galerias e poços. • Danos à vegetação, às águas superficiais, subterrâneas e aos solos na área utilizada na superfície da mina.	• Extração de jazidas com planejamento e controle, de forma a não provocar danos às jazidas adjacentes, evitar a alteração do fluxo e qualidade das águas e prevenir a ocorrência de desmoronamentos. • Previsão de medidas de segurança dos trabalhadores/mineradores, tal como a manutenção da qualidade do ar no interior das galerias e uso de EPIs. • Planejar e executar medidas de manejo da vegetação, com sua reposição após desativação da mina, com a previsão de depósito adequado de rejeitos com respectivo tratamento.

Fonte: Manual de Impactos Ambientais, Banco do Nordeste, 1999.

Figura 5.15 a seguir, apresenta o um fluxograma geral dos resíduos de atividades de mineração no Estado, utilizando veículo do tipo caçamba basculante como transporte mais comum destes resíduos à destinação final nos aterros de áreas degradadas.

.

Figura 5.15: Fluxograma geral do resíduo de mineração no Estado



Fonte: Gaia Engenharia Ambiental,2014

6 ÁREAS DEGRADADAS DO ESTADO DO CEARÁ

Segundo o Decreto Federa N° 97.632 (1989) considera degradação ambiental como "processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais".

No âmbito do estado ocorre a predominância da disposição inadequada dos resíduos sólidos, dos municípios do Ceará apenas Fortaleza, Caucaia, Maranguape, Maracanaú e Eusébio fazem a destinação dos resíduos sólidos para aterros sanitário, todos os outros municípios destinam seus resíduos para lixões, a localização dos aterros e lixões no estado estão dispostos na Figura 6.1 e as coordenadas geográfica dos lixões por regional são abordadas no tópico anteriormente.

Esta destinação indevida dos resíduos sólidos promove impactos ambientais como proliferação de vetores de doenças, contaminação do solo, águas subterrâneas, águas superficiais, alterações do relevo devido a escavações e poluição do ar devido a queima de resíduos presentes nos lixões, a queima de resíduos ainda promove o risco de incêndio na vegetação do entorno dos lixões. A Secretaria das Cidades (2014) exige que para a construção dos aterros consorciados deve ser feita a recuperação das áreas dos lixões de cada município.

Sobre as áreas órfãs no Ceará existi uma dificuldade na quantificação das mesmas pois segundo a Lei 12.305 (2010) no Artigo 3º Inciso III define área órfã como “área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis” logo, no Ceará pode existir diversas área órfãs nos povoados de zonas rurais e urbanas não atendidas pela coleta de lixo, pois na falta da coleta de lixo a população deposita seus resíduos em locais aleatórios.

Tabela 6-1: Coordenadas das disposições finais da Regional do Cariri

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
CARIRI	Abaiara	1 km	Prefeitura	Carroçável	390314.35 m E 072204.28 m S
	Altaneira	3,25 km	Prefeitura	Carroçável	0421597 m E 9225603 m S
	Antonina do Norte	5,40 km	Prefeitura	Asfalto	0396115 m E 9250302 m S
	Araripe	3,62 km	Prefeitura	Carroçável	0371032 m E 9203908 m S
	Assaré	3,56 km	Prefeitura	Asfalto	0403667 m E 9236358 m S
	Aurora	3,43 Km	Prefeitura	Asfalto	38563077 m E 065540.26 m S
	Barbalha	2,24 km	Prefeitura	Asfalto	0466092 m E 9189656 m S
	Barro	3,7 km	Prefeitura	Carroçável	384640.89 m E 070750.15 m S
	Brejo Santo	3,50 km	Prefeitura	Asfalto	0504749 m E 9173442 m S
	Campos Sales	4,4 km	Prefeitura	Asfalto	0353747 m E 9220084 m S
	Caririaçu	6,8 km	Prefeitura	Asfalto	0468725 m E 9220342 m S
	Crato	3 km	Prefeitura	Asfalto	0455583 m E 9206145 m S
	Farias Brito	Indisponível	Indisponível	Indisponível	0439145 m E 923256 m S
	Jardim	7,27 km	Prefeitura	Carroçável	04738867 m E 9156221 m S
	Jati	6,17 km	Prefeitura	Asfalto	385808.87 m E 074354.06 m S
	Juazeiro do Norte	5,75 km	Prefeitura	Asfalto	0465642 m E 9209110 m S
	Mauriti	8 km	Prefeitura	Asfalto	0524756m E 9175198 m S
	Milagres	9,3 km	Prefeitura	Carroçável	385613.79 m E 071728.93 m S
	Missão Velha	3,96 km	Prefeitura	Asfalto	0480337 m E 9198208 m S
	Nova Olinda	1 km	Prefeitura	Carroçável	4259990 m E 9216121 m S
	Penaforte	3,91 km	Prefeitura	Asfalto	390537.04 m E 075128.29 m S
	Porteiras	0,76 km	Prefeitura	Carroçável	390725.19 m E 073201.33 m S
	Potengi	2,30 km	Prefeitura	Carroçável	0384096 m E 9216164 m S
	Saboeiro	2,30 km	Prefeitura	Asfalto	0401231 m E 9275324 m S
	Salitre	3 km	Prefeitura	Carroçável	0337654 m E 9196946 m S
	Santana do Cariri	3,82 km	Prefeitura	Carroçável	0469713 m E 9256268 m S

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

Tabela 6-2: Coordenadas das disposições finais da Regional da Chapada da Ibiapaba

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
CHAPADA DA IBIAPABA	Carnaubal	2,1 Km	Prefeitura	Asfalto	283566mE 954110mS
	Croata	2,42 Km	Prefeitura	Asfalto	286564mE 9509490mS
	Guaraciaba do Norte	17,22 Km	Prefeitura	Asfalto	293246,3mE 9527601,2mS
	Ibiapina	9,32 Km	Prefeitura	Carroçável	281191mE 9563687mS
	São Benedito	12 km	Prefeitura	Carroçável	285000mE 9553922 mS
	Tianguá	5,86 km	Prefeitura	Asfalto	274344mE 9584190 mS
	Ubajara	3,71 Km	Prefeitura	Asfalto	285539mE 9570262mS
	Viçosa do Ceará	11,74 Km	Prefeitura	Carroçável	632436mE 9492810mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-3 Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Leste

	Municípios	Distância da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso Predominante	Coordenadas geográficas
LITORAL LESTE	Aracati	3,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0632436mE 9492810mS
	Beberibe	16,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0596867mE 9522600mS
	Cascavel	7 km	Municipal	Acesso carroçável	0581090mE 9542058mS
	Fortim	5 km	Municipal	Acesso carroçável	630108,61mE 9506574,81mS
	Icapuí	1,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0681915mE 9477664mS
	Itaiçaba	6,1 km	Municipal	Acesso carroçável	0628241mE 9477530mS
	Jaguaruana	7 km	Municipal	Acesso carroçável	0621180mE 9466400mS
	Pindoretama	5,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0578881mE 9551712mS

Tabela 6-4: Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Norte

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
LITORAL NORTE	Acaraú	6,69 km	Prefeitura	Carroçável	0378277 m E 9674992 m S
	Barroquinha	2,66 km	Prefeitura	Carroçável	0378277 m E 9674992 33 m S
	Bela cruz	7 km	Prefeitura	Carroçável	263970 m E 9663702 m S
	Camocim	7,33 km	Prefeitura	Carroçável	295663.06 m E 9672284.29 m S
	Chaval	2,56 km	Prefeitura	Asfalto	253274 m E 9663274 m S
	Cruz	3,90 km	Prefeitura	Carroçável	0365773 m E 9678266 m S
	Granja	2 km	Prefeitura	Asfalto	297366 m E 9654094 24 m S
	Itarema	5,4 km	Prefeitura	Carroçável	0394683 m E 9675074 m S
	Jijoca de jericoacoara	7,77 km	Prefeitura	Carroçável	0333400 m E 9674568 m S
	Marco	4 km	Prefeitura	Carroçável	0370916 m E 9651778 m S
	Martinópole	1,78 km	Particular	Carroçável	311034 m E 9645218 m S
	Morrinhos	1,1 km	Prefeitura	Carroçável	0375690 m E 9644102 m S
	Uruoca	1,77 km	Prefeitura	Asfalto	325285 m E 9633041m S
	Acaraú	6,69 km	Prefeitura	Carroçável	0378277 m E 9674992 m S

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-5: Tabela 6-6: Coordenadas das disposições finais da Regional do Litoral Oeste

	Disposição Final				
	MUNICÍPIOS	**Distância da sede**	**Titularidade do terreno**	**Tipo de acesso Predominante**	**Localização/ Coordenadas geográficas (WGS 84, UTM 24 S)**
LITORAL OESTE	Amontada	3,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0399117mE 9631456mS
	Apuiarés	16,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0454944mE 9567068mS
	General Sampaio	7 km	Municipal	Acesso carroçável	0448668mE 9553954mS
	Irauçuba	5 km	Municipal	Acesso carroçável	0408202mE 9589156mS
	Itapajé	1,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0430597mE 9589156mS
	Itapipoca	6,1 km	Municipal	Acesso carroçável	0435489mE 9617390mS
	Miraíma	7 km	Municipal	Acesso carroçável	0392241mE 9605820mS
	Paracuru	5,5 km	Municipal	Acesso carroçável	0494994mE 9620886mS
	Paraipaba	5,1 Km	Municipal	Acesso carroçável	0481128mE 9623270mS
	Pentecoste	1,0 km	Municipal	Acesso carroçável	0470752mE 9582294mS
	São Luís Do Curu	3,5 km	Municipal	Asfalto	0476163mE 9594480mS
	Tejuçuoca	8,5 km	Municipal	Asfalto	0438201mE 9566038mS
	Trairi	6,5 km	Cedido	Acesso carroçável	0468713mE 9634260mS
	Tururu	3,0 km	Municipal	Acesso carroçável	0452849mE 9600988mS
	Umirim	1,5 km	Municipal	Asfalto	0463148mE 9592542mS
	Uruburetama	2 km	Municipal	Calçamento	044428mE 96011126mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-7: Tabela 6-8: Coordenadas das disposições finais da Regional do Maciço do Baturité

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
MACIÇO DE BATURITÉ	Acarape	3 km	Prefeitura	Asfalto	0533672 m E 9530010 m S
	Aracoiaba	6 km	Prefeitura	Asfalto	0525482 m E 9519816 m S
	Aratuba	7,2 km	Prefeitura	Carroçável	0491609 m E 9510792 m S
	Barreira	6,5 km	Prefeitura	Carroçável	0539781 m E 9520540 m S
	Baturité	6,5 km	Prefeitura	Carroçável	0515784 m E 9517632 m S
	Capistrano	12,57 km	Prefeitura	Carroçável	0515784 m E 9517632 m S
	Guaramiranga	12 km	Prefeitura	Carroçável	0515784 m E 9517632 m S
	Itapiúna	3,3 km	Prefeitura	Carroçável	0508746 m E 9492922 m S
	Mulungu	1,5 km	Prefeitura	Carroçável	0515784 m E 9517632 m S
	Pacoti	25 km	Prefeitura	Carroçável	0515784 m E 9517632 m S
	Palmácia	17,8 km	Particular	Asfalto	0525653 m E 9547168 m S
	Redenção	6,8 km	Prefeitura	Asfalto	0531339 m E 952657 m S

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-9: Coordenadas das disposições finais da Regional do Médio Jaguaribe

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
MÉDIO JAGUARIBE	Alto Santo	7,5 km	Prefeitura	Asfalto	0584171mE 9395122mS
	Ererê	1,5 km	Prefeitura	Asfalto	0571088mE 9334574mS
	Iracema	4,0km	Prefeitura	Asfalto	0579777mE 9359672mS
	Jaguaretama	2,0 km	Prefeitura	Carroçável	523862mE 9380892mS
	Jaguaribara	5,0 km	Prefeitura	Paralelepípedo	561011mE 9398078mS
	Jaguaribe	2,5 km	Prefeitura	Asfalto	0540966mE 9341736mS
	Limoeiro do Norte	5,0km	Prefeitura	Asfalto	0595336mE 9428690mS
	Morada Nova	12,0 km	Prefeitura	Asfalto	0578687mE 9435614mS
	Palhano	1,5 km	Prefeitura	Asfalto	614202mE 9475707mS
	Pereiro	1,6 km	Prefeitura	Asfalto	558636mE 9332811mS
	Potiretama	2,0 Km	Municipal	Asfalto	0591545mE 9366644mS
	Quixeré	5,0 Km	Municipal	Carroçável	0615597mE 9436526mS
	Russas	6,0Km	Municipal	Asfalto	0610929mE 9453836mS
	São João do Jaguaribe	3,0 Km	Municipal	Asfalto	0582440mE 9415924mS
	Tabuleiro do Norte	5,0 Km	Prefeitura	Asfalto	593376mE 9418215mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-10: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Central

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
SERTÃO CENTRAL	Banabuiú	5,0km	Prefeitura	Asfalto	0509791 mE 9417621 mS
	Canindé	10, km	Prefeitura	Carroçável	04599679 mE 9520784 mS
	Caridade	2,0 km	Prefeitura	Carroçável	476540 mE 9532453 mS
	Choró	3,5 km	Prefeitura	Asfalto	484121 mE 9466437 mS
	Ibaretama	5,0 km	Prefeitura	Asfalto	524772 mE 7471771 mS
	Ibicuitinga	3,5 km	Prefeitura	Carroçável	538793 mE 9450991 mS
	Itatira	2,5km	Prefeitura	Asfalto	426089 mE 9488911 mS
	Madalena	6,0 km	Prefeitura	Asfalto	441558 mE 9469684 mS
	Paramoti	3,0 km	Prefeitura	Asfalto	473277 mE 9547912 mS
	Quixadá	5,0km	Prefeitura	Asfalto	0458077 mE 9285970 mS
	Quixeramobim	9,0 km	Prefeitura	Asfalto	465766 mE 9429868 mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-11: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Centro Sul

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
SERTÃO CENTRO SUL	Acopiara	3,0km	Alugado	Asfalto	0449870 mE 9326486 mS
	Baixio	2,5km	Prefeitura	Carroçável	384303 mE 64350.90 mS
	Boa Viagem	6,0km	Prefeitura	Carroçável	0417488 mE 9434052 mS
	Cariús	3,0km	Prefeitura	Carroçável	446198. mE 9279593 mS
	Catarina	4,0km	Prefeitura	Carroçável	401250 mE 9318285 mS
	Cedro	2,0km	Prefeitura	Carroçável	390331.69 mE 63805.39 mS
	Deputado Irapuan Pinheiro	4,0 km	Prefeitura	Asfalto	471711 mE 9347436 mS
	Granjeiro	2,0km	Prefeitura	Carroçável	391215.0 mE 65241.51 mS
	Icó	4,5km	Prefeitura	Carroçável	385438.55 mE 62332.01 mS
	Iguatu	Km	Prefeitura	Asfalto	0472249 mE 9294654 mS
	Ipaumirim	3,0 Km	Prefeitura	Carroçável	384440.21 mE 64741.89 mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-12: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Centro Sul

SERTÃO CENTRO SUL	Jucás	2,0 Km	Prefeitura	Sem pavimento	435227 mE 9278944 mS
	Lavras da Mangabeira	5,0 Km	Prefeitura	Asfalto	385507.53 mE 64529.21 mS
	Milhã	4,0km	Prefeitura	Asfalto	474304 mE 9371254 mS
	Mombaça	5,0Km	Prefeitura	Asfalto	424075 mE 9361850 mS
	Orós	6,0 km	Prefeitura	Carroçável	385437.87 mE 61819.34 mS
	Pedra Branca	3,0 km	Cedido	Asfalto	042080093 mE 9393352 mS
	Piquet Carneiro	4,0Km	Prefeitura	Asfalto	452939 mE 9360752 mS
	Quixelô	4,2 Km	Particular	Asfalto	47418800 mE 9307509 mS
	Senador Pompeu	5,0km	Prefeitura	Asfalto	457815 mE 9386006 m S
	Solonópole	3,0km	Asfalto	Asfalto	495979 m E 9366730 mS
	Tarrafas	2,0km	Prefeitura	Asfalto	414789 mE 9259591 mS
	Umari	5,0 km	Prefeitura	Carroçável	384405.76 mE 063819.89 mS
	Acopiara	3,0km	Alugado	Asfalto	0449870 mE 9326486 mS
	Várzea Alegre	8,2 km	Prefeitura	Carroçável	0469713 mE 9256268 mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-13: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão do Crateús

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
SERTÃO DE CRATEÚS	Ararendá	3,0km	Prefeitura	Carroçável	199018 mE 9476491mS
	Catunda	4,0 km	Prefeitura	Carroçável	368055 mE 9486891mS
	Crateús	2,0 km	Prefeitura	Carroçável	0304947mE 9428448 mS
	Independência	3,5 km	Prefeitura	Asfalto	356397 mE 9399729 mS
	Ipaporanga	5,0 km	Prefeitura	Asfalto	306102 mE 9454942 mS
	Ipueiras	5,0 km	Prefeitura	Carroçável	314371mE 9499098 mS
	Monsenhor Tabosa	2,5 km	Prefeitura	Carroçável	382078 mE 9467367 mS
	Nova Russas	6,0 km	Prefeitura	Asfalto	0326754 mE 9484312 mS
	Novo Oriente	3,0 km	Prefeitura	Carroçável	302878 mE 9391705 mS
	Poranga	4,0km	Prefeitura	Asfalto	285187 mE 9475567 mS
	Santa Quitéria	3,0 km	Prefeitura	Asfalto	368122 mE 9520946 mS
	Tamboril	2,0 km	Prefeitura	Asfalto	348830 mE 9462848 mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-14: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão do Inhamuns

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
SERTÃO DOS INHAMUNS	Aiuaba	3 km	Prefeitura	Carroçável	0376680mE 9272612mS
	Arneiroz	7 km	Prefeitura	Carroçável	0367129mE 9302584mS
	Parambu	1,5 km	Prefeitura	Asfalto	0311313mE 9354876mS
	Quiterianópolis	3 km	Prefeitura	Asfalto	0309798mE 9312564mS
	Tauá	6 km	Prefeitura	Asfalto	0353338mE 9332452mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-15: Coordenadas das disposições finais da Regional do Sertão Norte

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
SERTÃO NORTE	Alcântaras	3,0km	Prefeitura	Carroçável	326.886 mE 9.601.098 mS
	Cariré	4,5km	Prefeitura	Carroçável	332.083 mE 9.560.060 mS
	Coreaú	5,0km	Prefeitura	Carroçável	310.810 mE 9.605.139 mS
	Forquilha	1,5km	Prefeitura	Asfalto	358.511 mE 9.580.404 mS
	Frecheirinha	4,5km	Prefeitura	Asfalto	303.043 mE 9.584.312 mS
	Graça	2,5km	Prefeitura	Carroçável	305.210 mE 9.549.964 mS
	Groaíras	2,0 km	Prefeitura	Carroçável	346.636 mE 9.565.250 mS
	Hidrolândia	1,5 km	Prefeitura	Carroçável	346.636 mE 9.565.250 mS
	Ipu	12,km	Prefeitura	Asfalto	0312206 mE 9512772 mS
	Massapê	1,0 Km	Prefeitura	Carroçável	349.263 mE 9.611.221 Ms
	Meruoca	Km	Prefeitura	Carroçável	Manda pra Sobral
	Moraújo	1,0Km	Prefeitura	Carroçável	315.453 mE 9.615.088 mS
	Mucambo	1,0 Km	Prefeitura	Carroçável	310.270 mE 9.571.770 mS
	Pacujá	5,0Km	Prefeitura	Asfalto	315.598 mE 9.558.190 mS
	Pires Ferreira	3.0Km	3.0Km	3.0Km	317172 mE 9532870 mS
	Reriutaba	1,0 Km	Prefeitura	Carroçável	323494 mE 9541295 mS
	Santana do Acaraú	3,0 Km	Cedido	Carroçável	367.530 mE 9.618.492 mS
	Senador Sá	2,0Km	Prefeitura	Asfalto	335.689 mE 9.630.734 mS
	Sobral	10, Km	Particular	Asfalto	0341245 mE 9592372 mS
	Varjota	1,0Km	Prefeitura	Asfalto	336701 mE 9536897 mS

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-16: Coordenadas das disposições finais da Regional Metropolitana Fortaleza B

	Municípios	Distancia da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso	Coordenadas geográficas
METROPOLITANA FORTALEZA - B	Chorozinho	3,5 Km	Municipal	Carroçal	0555784 m E 95244360 m S
	Guaiúba	1 Km	Municipal	Carroçal	05458833 m E 9569287 m S
	Horizonte	4,3 Km	Municipal	Asfalto	05588707 m E 9547056 m S
	Itaitinga	1 Km	Municipal	Asfalto	054473 m S 9503564 m S
	Maracanaú	16 km	Municipal	Asfalto	539285 m E 9569632 m S
	Maranguape	2,2 Km	Municipal	Asfalto	0511737m E 9555158 m S
	Ocara	2,2 Km	Municipal	Asfalto	0542243 m E 9504574 m S
	Pacajus	5,1 Km	Municipal	Asfalto	0559532 m E 9539074 m S
	Pacatuba	14 km	Municipal	Carroçal	05458833 m E 9569287 m S

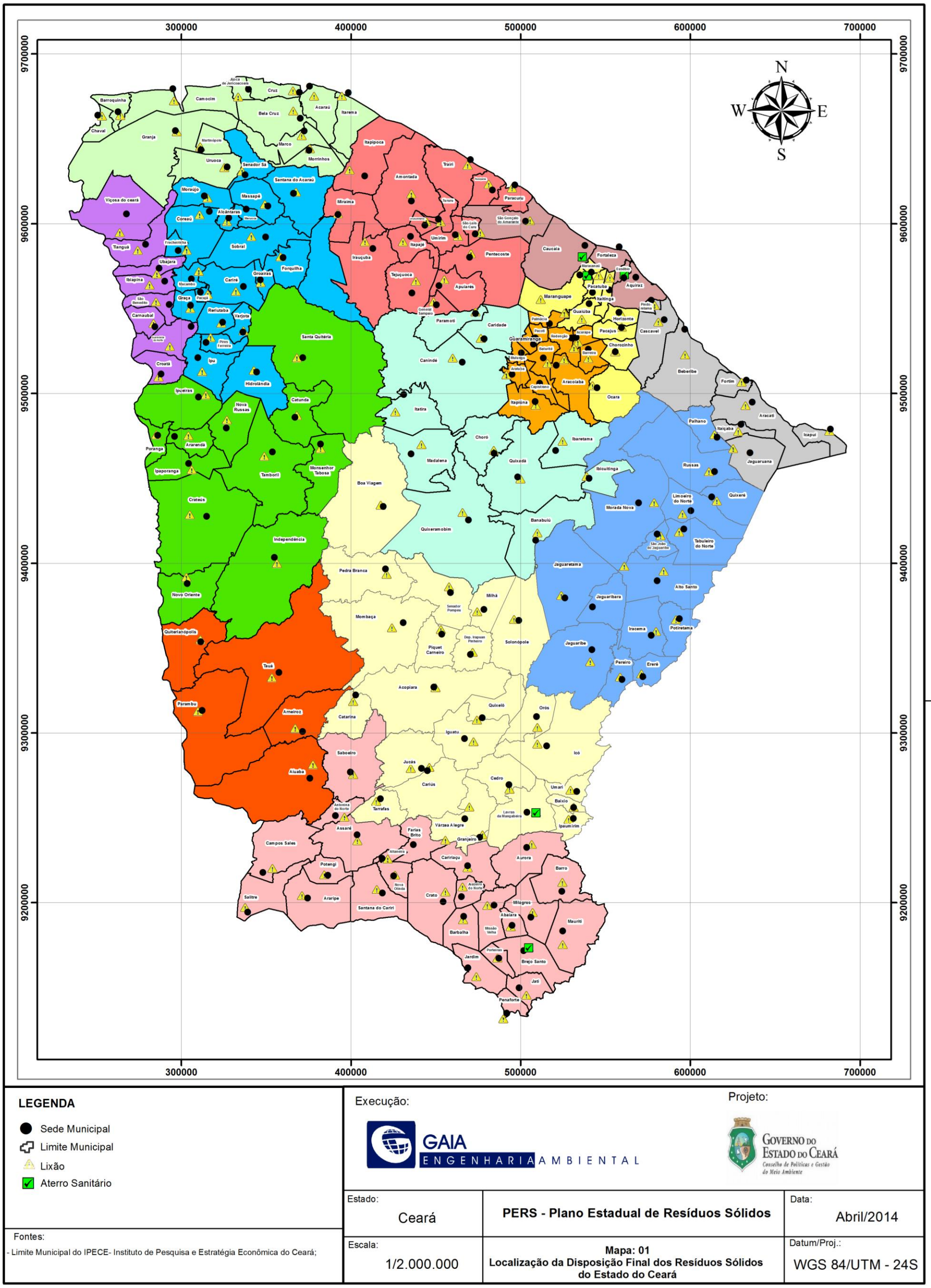
Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Tabela 6-17: Coordenadas das disposições finais da Regional Metropolitana de Fortaleza A

	Municípios	Distância da sede	Titularidade do terreno	Tipo de acesso Predominante	Coordenadas geográficas
METROPOLITANA FORTALEZA - A	Aquiraz	9 km	Aterro do Eusébio	Asfalto	0561026 9570066
	Caucaia	16 km	Estadual	Asfalto	0536450 9580467
	Eusébio	11 km	Municipal	Asfalto	0561026 9570066
	Fortaleza	44 km	Estadual	Asfalto	0536450 9580467
	São Gonçalo do Amarante	5 km	Municipal	Asfalto	0505546 9601638

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014

Figura 6.1: Localizações dos Aterros e Lixões do Estado do Ceará.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Lixão
- Aterro Sanitário

Fontes:
- Limite Municipal do IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará;

Execução: GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL

Projeto: Governo do Estado do Ceará – Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente

Estado: Ceará	PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Data: Abril/2014
Escala: 1/2.000.000	Mapa: 01 Localização da Disposição Final dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará	Datum/Proj.: WGS 84/UTM - 24S

Fonte: Gaia Engenharia Ambiental, 2014.

7 CONCLUSÃO

A partir dos expostos neste diagnóstico que as prefeituras alternam a administração dos resíduos sólidos entre Prefeitura e Empresa Terceirizadas, os gastos médios mensais são de R$ 1.593.022,65 o gasto mensal por habitante mês chega a R$ 3,51, devido à falta de programas de apoio das prefeituras a maioria dos catadores atuam nos lixões, na caracterização dos resíduos foi observado a predominância dos resíduos orgânicos no Estado que pode ser aproveitado com a adoção da compostagem, para a disposição final dos resíduos consta que 179 municípios do Ceará (97,28% dos municípios) utilizam lixões a céu aberto com não conformidades graves nos aspectos ambientais e administrativos.

Na situação dos resíduos sólidos do Ceará foi observado na maioria das prefeituras a falta de equipamentos suficientes para a coleta de resíduos, estes equipamentos são adquiridos ou por terceirização ou por aluguel. Quanto aos resíduos de serviço de saúde em sua maioria são dispostos em lixões e queimados a céu aberto causando um grande impacto nas áreas de disposição.

No Estado do Ceará, apenas o município de Fortaleza possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com isso, percebe-se a falta de gerenciamento destes no restante do Estado. Para os Resíduos Agrossilvopastoris existe uma carência de dados relativos à quantidade de resíduos orgânicos e inorgânicos, os resíduos com falta de dados sobre a disposição final e quantidade gerada são os resíduos de Mineração, Industriais, Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Pode-se afirmar a partir dos dados coletados que o estado do Ceará está em uma situação crítica no quesito gestão de resíduos sólidos e distante no cumprimento das metas propostas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305, 2010), porém ressalta-se que o Estado está caminhando para atende-la satisfatoriamente através dos projetos que estão em andamento onde podemos citar: Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Planos Regionais de Resíduos Sólidos, Projetos de Aterro Sanitário dentro da regionalização estabelecida.

8 REFERENCIAS BIBLIOGÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10007: **Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Associação Nacional de Ação Indigenista - ANAI. Disponível em: <http://www.anai.org.br/povos_ce.asp#QUADRO> Acessado em: 17/11/2014.

Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A - ADECE, 2011. Disponível em : < http://www.adece.ce.gov.br/index.php/mineracao > Acessado em Junho de 2014.

AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ – ADAGRI, **RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2012**. ADAGRI, 2012. Disponível em: < http://www.adagri.ce.gov.br/index.php/downloads/category/79-relatorio-de-gestao> Acessado em 02 de Junho 2014.

AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ – ADAGRI, **RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2013**. ADAGRI, 2013. Disponível em: < http://www.adagri.ce.gov.br/index.php/downloads/category/79-relatorio-de-gestao> Acessado em 02 de Junho 2014.

Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>

Atlas do Desenvolvimento Humano, Faixas de desenvolvimento humano municipal 2013. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/arquivos/faq-atlas2013.pdf >Acessado em Junho de 2014.

ASHBY, M. F. Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologias e Gestão/ Coordenadores Maria do Carmo Calijuri, Davi Gaspar Fernandes Cunha. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 . **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm > Acessado em 29 de Maio 2014.

BRASIL. Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto De 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acessado 18 de Setembro de 2014.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm> Acessado em 01 de Junho 2014.

BRASIL. LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, **institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf/> Acessado em: 20/11/2014.

BRASIL. DECRETO FEDERAL N° 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm> Acessado em 01 de Junho 2014.

BRASIL. Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010. **Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica**

dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento,e dá outras providências.< **http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm** **>** Acessado 18 de Setembro de 2014.

CEARÁ. Lei Nº 13.103, de 24 de Janeiro de 2001.**Instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em** < http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=53 > Acessado em 18 de Setembro de 2014

CEARÁ. Lei Nº 12.228, de 09 de dezembro de 1993. **Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso de consumo do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos**.Acessado em <http://www.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis93/12228.htm>

CEARÁ. Lei Estadual Nº 15.192 De 19 De Julho De 2012.**Define normas para o descarte de medicamentos vencidos e/ou fora de Uso.** Acessado em < Diário Oficial do Estado série 3 ano IV Nº140, de 24 de Julho de 2012> Acessado em 19 de Setembro de 2014.

CEARÁ. Decreto Nº 26.604, De 16 Maio De 2002. **Considerando a gravidade dos problemas ocasionados pela disposição inadequada de resíduos sólidos nos recursos naturais, e conseqüente degradação ambiental; Considerando como normas técnicas para disciplinamento mais detalhado para o gerenciamento dos resíduos sólidos, as normas advindas da Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT e as do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; Considerando a importância de criação de processos que visem a diminuição do descarte de resíduos sólidos no ambiente cearense; Considerando a necessidade de implementação imediata da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.** Disponível em <

http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=92 > Acessado em 19 de Setembro de 2014.

CEARÁ. **Assembléia Legislativa do Estado do Cenário Atual dos recursos hídricos do Ceará** / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembléia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, 2008.

CEARÁ. Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o sistema integrado de gestão de recursos hídricos - sigerh, e dá outras providências.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Sistema de Informações de Água Subterrâneas** - SIAGAS. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php> Acessado em: 20/11/2014.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO CEARÁ - COELCE. **Programa ECOELCE realiza troca resíduos por descontos na conta de energia elétrica.** Disponível em: <https://www.coelce.com.br/> Acessado em: 21 de novembro de 2014.

Conselho Nacional Do Meio Ambiente-Conama. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> Acessado em 21 de novembro de 2014.

Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, **Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307 > Acessado em Julho de 2014.

FORTALEZA. Lei nº 5.530 de 23 de dezembro de 1981. **Dispõe sobre o Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza e da outras Providências**. Disponível em < http://www.fortaleza.ce.gov.br/emlurb/lei-no-8408-de-24-de-dezembro-de-1999 > Acessado em 19 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Lei nº 9313 de 06 de dezembro de 2007. **Determina a separação do lixo de estabelecimentos comerciais e o seu devido acondicionamento em reservatório próprio.** Disponível em **< Diário Oficial do Município, 13 de Dezembro de 2007 Série LV ano Nº 13.718, pág. 30>** Acessado em 18 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Lei nº 8.408 de 24 de dezembro de 1999. **Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade.** Disponível em **< http://www.fortaleza.ce.gov.br/emlurb/lei-no-8408-de-24-de-dezembro-de-1999**> Acessado em 17 de Setembro de 2014.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. Portal Hidrológico do Ceará. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/> Acessado em 21 de novembro de 2014.

FORTALEZA. Decreto nº 10.696 de 02 de fevereiro de 2000.**CONSIDERANDO a necessidade de um disciplinarmente e regularização da atividade de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final; CONSIDERANDO a necessidade de promover medidas que visem proteger a saúde, o bem estar público, a estética urbana, com a melhoria na qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente contra os malefícios ou inconvenientes decorrentes do lixo; CONSIDERANDO a necessidade de regulamentar a execução dos serviços de que trata a Lei No 8408 de 24 d dezembro de 1999, observadas as normas gerais de diretrizes básicas da política nacional de saúde.** Disponível em **<** http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/semam/arquivos_conteudos/grcc_d10696.pdf > Acessado em 17 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Decreto nº 11.646 de 31 de maio de 2004. **Considerando a necessidade de adaptação dos procedimentos especificados no Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000; julgando a atual realidade da limpeza urbana no Município de Fortaleza. O Decreto nº 11.646 de 31 de maio de 2004 altera dispositivos do decreto nº 10.696/2000.** Disponível em **< Diário Oficial do Município, 03 de Junho de 2014, pág, 01>** Acessado em 17 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Decreto nº 11.633 de 18 de maio de 2004. **CONSIDERANDO a necessidade de adaptação dos procedimentos especificados no Decreto nº 10.696, de 02 de fevereiro de 2000, a atual realidade da limpeza urbana no Município de Fortaleza.** Disponível em **< Diário Oficial do Município, 25 de Maio de 2004, Ano LII, Nº 12.838>** Acessado em 16 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Decreto nº 11.260 de 26 de setembro de 2002. **CONSIDERANDO a necessidade de garantir aos usuários das vias públicas, condutores de veículos, ciclistas e pedestres, a fluidez necessária para um trânsito seguro; CONSIDERANDO, ainda, o que estabelece o art, 24 da Lei Federal n° 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, sobre as competências da Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza - AMC como órgão executivo de trânsito do Município de Fortaleza.** Disponível em **< http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/semam/arquivos_conteudos/grcc_d11260.pdf>** Acessado em 17 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Portaria nº 026 / 2009. **Portaria que estabelece as regras de utilização das vias públicas para o depósito de lixo ou de entulhos em contêineres.** Disponível em < http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/portaria_26-2009.pdf > Acessado em 17 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Portaria nº 40 de 23 de outubro de 2009. **CONSIDERANDO a necessidade de dar cumprimento aos dispositivos previstos na Lei nº 8408 de**

24 de dezembro de 1999, seus regulamentos e resoluções CONAMA 307 relativos à gestão de resíduos da construção civil, com a finalidade de monitorar e fiscalizar o armazenamento, coleta, transporte e destinação final desses resíduos a local ambientalmente licenciado: CONSIDERANDO que a destinação dessas resíduos a locais não licenciados acarreta danos ambientais irreparáveis ou de difícil reparação, elevados custos com remoção de entulho, limpeza de galerias de águas pluviais, desassoreamento de córregos, lagoas e rios e redução da vida útil do aterro sanitário. RESOLVE Portaria da obrigatoriedade de contrato com empresa de destinação final de resíduos. Disponível em < Diário Oficial do Município, 30 de Junho de 2010, Ano LIII, Nº 14.334, Pág. 19> Acessado em 17 de Setembro de 2014.

FORTALEZA. Portaria nº 48 de 31 de maio de 2011. **Considerando a necessidade de se implementar o Sistema de Logística Reversa para os Resíduos da Construção Civil previsto na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 e dar cumprimento aos dispositivos previstos na Lei 8408 de 24 de dezembro de 1999, seus regulamentos e resolução CONAMA 307 relativos à gestão de resíduos da construção civil.** Disponível em **<**

FORTALEZA. A portaria nº 52 de 6 de julho de 2011.**CONSIDERANDO a necessidade de se implementar o Sistema de Logística Reversa para os Resíduos da Construção Civil previsto na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 e dar cumprimento aos dispositivos previstos na Lei 8408 de 24 dezembro de 1999, seus regulamentos e resolução CONAMA 307 relativos à gestão de resíduos da construção civil. CONSIDERANDO que a destinação desses resíduos a aterros contraria os princípios do desenvolvimento sustentável pelo uso de recursos naturais quando se pode utilizar agregados reciclados, e que os contêineres estacionários estão sendo utilizados para coleta e transporte de resíduos não segregados e contaminados com resíduos sólidos orgânicos, dificultando e inviabilizando a reutilização e/ou reciclagem desses resíduos.** Disponível em **<**

Diário Oficial do Município, 14 de Julho de 2011, Ano LIII, Nº 14.589, Pág. 27> Acessado em 17 de Setembro de 2014.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. Portal Hidrológico do Ceará. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/> Acessado em: 20/11/2014.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. Disponível em: <http://www.funceme.br/> Acessado em: 20/11/2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTRATÊGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ (IPECE), **Perfil básico municipal**. IPECE, 2008. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Fortaleza_Br_office.pdf > Acessado em Julho de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), Censo demográfico. IBGE, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTRATÊGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ (IPECE), Perfil básico municipal. IPECE, 2013. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2013.html> Acessado em Maio de 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. IPEA, Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf> Acessado em 01 de Junho 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril Resíduos sólidos inorgânicos**. IPEA, Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/130531_relatorio_diagnostico_residuos_agrossilvopastoril.pdf> Acessado em 01 de Junho 2014.

NETO, C. R. J. Os primórdios da organização do espaço territorial e da vila cearense – algumas notas. Anais do Museu Paulista. São Paulo. N. Sér., v.20, n.1, p. 133-163, jan.- jun., 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anaismp/v20n1/v20n1a06 Acessado em 30/10/2014> Acessado em: 10/11/2014.

PROGRAMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO – GERCO/CE. Disponível em: <http://gerco.semace.ce.gov.br/gerco_ceara.asp> Acessado em: 17/11/2014.

Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB. Manejo de Águas Pluviais Urbanas/Antônio Marozzi Righetto (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/Prosab/livros/prosab5_tema%204.pdf> Acessado em 29 de Maio 2014.

Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB. Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final / Cleverson Vitório Andreoli (coordenador). -- Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001. Disponível em: <http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/desenvolvimento_urbano/saneamento/Residuos_solidos_saneamento.pdf> Acessado em 29 de Maio 2014.

Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, **Ministério do Meio Ambiente**, PNRS, 2011. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf > Acessado em Julho de 2014.

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Fortaleza – PGRCC, **Prefeitura de Municipal de Fortaleza**, 2006. Disponível em < http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/semam/arquivos_conteudos/grcc_plano.pdf > Acessado em Julho de 2014.

SANETAL Engenharia e Consultoria. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza – PMGIRS. 2012. Disponível em: < http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/pmgirs-final-3011.pdf > Acessado em: 15/12/2014.

Sindicato das Empresas de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domésticos e Industriais no Estado do Ceará - SINDIVERDE. Disponível em: < http://www.fiec.org.br/portalv2/sites/sindverde/home.php?st=inicio> Acessado em: 15/12/2014.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/> Acessado em: 20/11/2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO – SINIS. Diagnóstico De Manejo Resíduos Sólidos Urbano. **Ministério das Cidades**, 2012. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=104 > Acessado em Julho de 2014