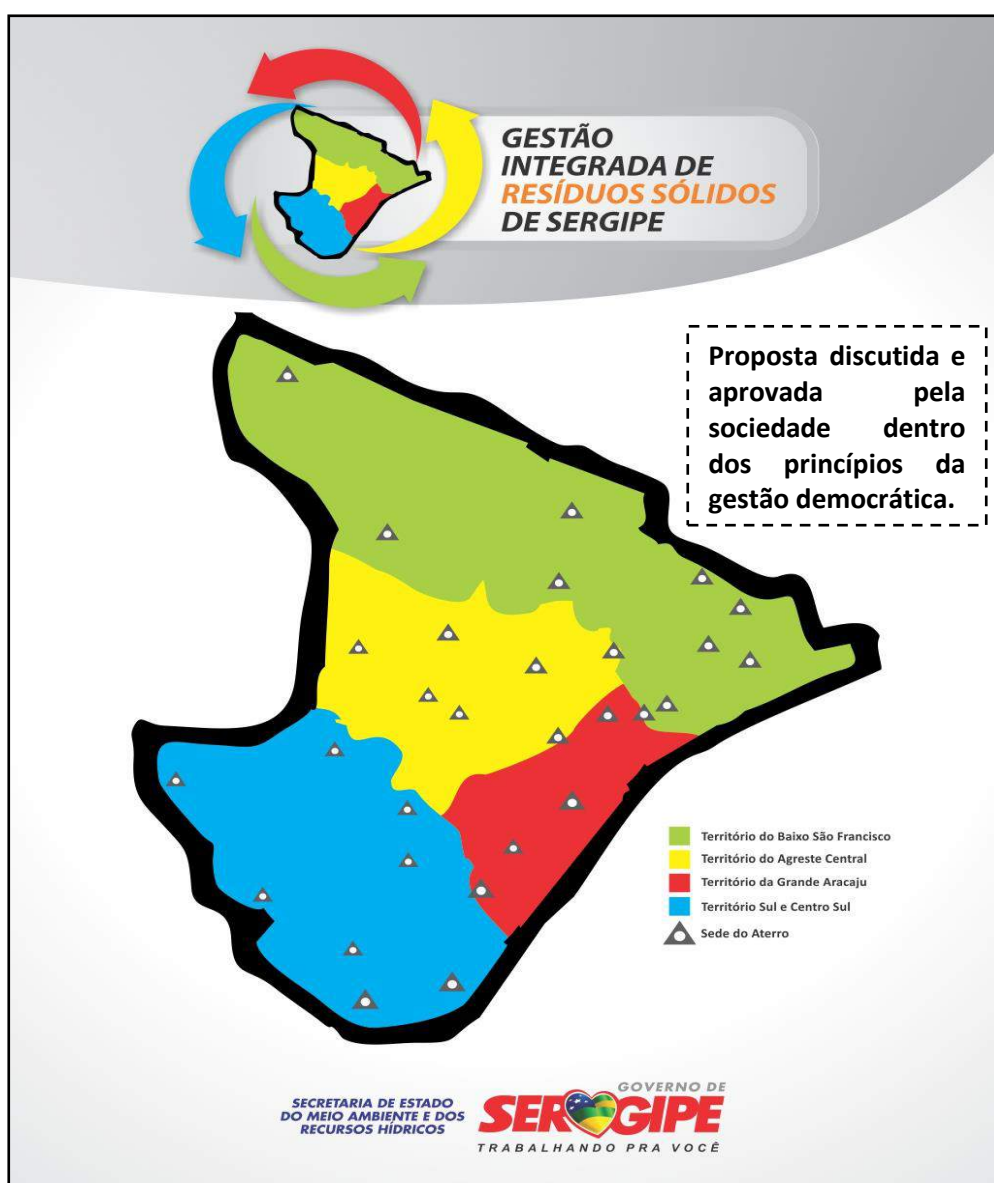


PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO AGRESTE CENTRAL SERGIPANO

Diagnóstico Regional dos Resíduos Sólidos – Produto 2



GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE

Jackson Barreto de Lima
Governador do Estado de Sergipe

**SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
HÍDRICOS**

Genival Nunes Silva
Secretário de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

Marisa Ramos
Secretária Adjunta de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

Vera Lúcia Silva Cardoso
Superintendente de Qualidade Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Educação
Ambiental

Equipe Executiva

Cristiane Barreto – SEMARH (Coordenadora fiscal)

Talita de Oliveira – SEMARH

Tânia Santos – SEMARH

Valdinete Paes Silva de Jesus – SEMARH

Vera Lúcia Silva Cardoso – SEMARH

Equipe Técnica – M&C Engenharia

Especialistas em Geografia e Ordenamento Territorial

Dr. José Wellington Carvalho Vilar (Coordenador geral) – Instituto Federal de Sergipe

Dr. Lício Valério Lima Vieira – Instituto Federal de Sergipe

Dr^a. Vera Lúcia Alves França

Especialista em Geoprocessamento

MSc. Leandro Barros de Santana – Instituto Federal de Sergipe

Especialistas em Resíduos Sólidos:

Dr^a. Claudia Ruberg – Universidade Federal de Sergipe
Dr. José Daltro Filho – Universidade Federal de Sergipe
Dr^a. Luciana Coêlho Mendonça – Universidade Federal de Sergipe
MSc. Adriana Virgínia Santana Melo – Instituto Federal de Sergipe
MSc. Anne Graziele Costa Santos
MSc. Emerson Carvalho
MSc. Josiene Ferreira dos Santos Lima
MSc. Luciano de Melo – Instituto Federal de Sergipe
MSc. Patrícia Menezes Carvalho (Coordenadora)
Engenheiro Civil Osvaldo Kazumi Asanuma
Administrador Elvis Lima Moura da Silva

Especialista na Área Econômica:

MSc. Paulo Freire de Carvalho Filho

Especialistas na Área Jurídica:

Bel. Alessandra Tavares
Bel. Paulo Sousa Leão Menezes

Especialista na Área Pedagógica:

Dr^a. Joelma Carvalho Vilar – Universidade Federal de Sergipe

Especialistas na Área Social:

MSc. Catarina Oliveira – Universidade Federal de Sergipe
MSc. Maria Elisa da Cruz

Estagiária de Engenharia Ambiental

Mércia Couto Quaranta

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	14
APRESENTAÇÃO.....	18
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. METODOLOGIA.....	23
3. DIAGNÓSTICO DA GESTÃO.....	25
3.1 Levantamento de Normas e da Legislação.....	25
3.2 Levantamento dos Instrumentos de Planejamento Territorial Associados aos Resíduos	63
3.3 Áreas Reguladas por Legislação Específica.....	66
3.4 Capacidade Operacional e Gerencial Existente.....	70
4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO AGRESTE CENTRAL SERGIPANO	74
4.1 Aspectos Gerais.....	74
4.2 Formas e Etapas de Ocupação e Organização Territorial.	79
4.3 Uso e Ocupação Atual do Solo dos Recursos Naturais e dos Recursos Hídricos	81
4.4 Os Recursos e seu Papel na Economia Regional	86
4.5 Análise Demográfica das Áreas Urbanas e Rurais.....	100
4.6 Projeção do Crescimento Populacional.....	115
4.7 Caracterização das Bacias Hidrográficas	117
4.8 Áreas Degradadas e Zonas Favoráveis para a Localização de Unidades de Manejo de Resíduos Sólidos ou Disposição de Rejeitos.....	122
5. ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	132
5.1 Atividades domésticas.....	136
5.2 Atividades de limpeza urbana	137
5.3 Atividades de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	143
5.4 Atividades dos serviços públicos de saneamento básico.....	144
5.5 Atividades industriais	146
5.6 Atividades de serviços de saúde.....	150

5.7	Atividades da construção civil	154
5.8	Atividades Agrossilvopastoris.....	158
5.9	Atividades de Serviços de Transportes	160
5.10	Atividades de Mineração	161
6.	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	162
6.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	162
6.1.1	Introdução	162
6.1.2	Definições	163
6.1.3	Composição gravimétrica e geração	165
6.1.4	Coleta, transporte, tratamento e destinação final	174
6.1.5	Coleta seletiva de materiais recicláveis	188
6.1.6	Outras atividades de limpeza urbana	191
6.1.7	Custos da limpeza urbana	200
6.2	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	202
6.2.1	Resíduos provenientes da limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais.....	203
6.2.2	Resíduos gerados no tratamento de água	203
6.2.3	Resíduos gerados no tratamento de esgoto	211
6.3	Resíduos Industriais	214
6.3.1	Geração	216
6.3.2	Coleta, transporte, tratamento e destinação final	228
6.3.3	Resíduos pneumáticos.....	232
6.4	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	236
6.4.1	Introdução	236
6.4.3	Coleta, transporte, tratamento e destinação final	248
6.5	Resíduos da Construção e Demolição	255
6.5.1	Geração	255
6.5.2	Coleta, transporte e disposição final	264
6.6	Resíduos Agrossilvopastoris	266
6.6.1	Resíduos da agricultura.....	266
6.6.2	Resíduos da pecuária.....	274
6.6.3	Resíduos do setor florestal	287
6.6.4	Resíduos sólidos domésticos na zona rural.....	290
6.7	Resíduos de Serviços de Transportes	293

6.8 Resíduos de Mineração	296
6.8.1 Aspectos gerais	296
6.8.2 Minerais não energéticos	300
6.8.3 Minerais energéticos	306
7. INICIATIVAS RELEVANTES	308
8. REFERÊNCIAS.....	323

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Consórcio do Agreste Central Sergipano.	20
Figura 2: Parque Nacional Serra de Itabaiana.	66
Figura 3: Unidades de Conservação - Agreste Central.....	67
Figura 4: Uso do Solo. Consórcio Agreste Central Sergipano.....	83
Figura 5: PIB de Sergipe e do Agreste Central, 2007-2011.	87
Figura 6: Composição do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes do Agreste Central, 2011.	88
Figura 7: Unidades Locais do Cadastro Central de Empresas do Agreste Central por município, 2011.	91
Figura 8: Comparativo da criação de empregos formais no Agreste Central por municípios, 2002 – 2011.	95
Figura 9: Comparativo do rendimento nominal em salário mínimo no Agreste Central, 2010.	97
Figura 10: Agreste Central. População por idade, 2010.....	107
Figura 11: Sergipe. Consórcios de Saneamento, Arranjos e Limites Municipais.	123
Figura 12: Agreste Central. Áreas degradadas e áreas órfãs em função dos resíduos sólidos.....	125
Figura 13: Consórcio Agreste Central, Arranjos e Municípios.	127
Figura 14: Áreas restritivas no Consórcio Agreste Central.	129
Figura 15: Consórcio Agreste Central. Áreas Favoráveis.	130
Figura 16: Varrição – Malhador/SE.	138
Figura 17: Poda de árvores – Carira/SE.	139
Figura 18: Papeleira pública – Itabaiana/SE.	140
Figura 19: Tambor – Riachuelo/SE.	141
Figura 20: Composição dos RSU.	142
Figura 21: Indústria participante do PSDI – Nossa Senhora Aparecida/SE.....	146
Figura 22: Indústria com coleta seletiva – Nossa Senhora Aparecida/SE.....	148
Figura 23: Abrigo de RSS perigosos e comuns– Malhador/SE.....	152
Figura 24: Distribuição espacial de grandes geradores de RSS – Agreste Central.	153
Figura 25: RCC acumulados em via pública – Siriri/SE.....	155
Figura 26: Matadouro – Siriri/SE.	159

Figura 27: Quantidade de municípios de acordo com o número de pessoas envolvidas com RSU – Agreste Central	176
Figura 28: Número de garis por município – Agreste Central.	178
Figura 29: Frequência da coleta de RSD nos domicílios – Agreste Central.	179
Figura 30: Nível de cobertura de coleta de resíduos sólidos nos domicílios urbanos – Agreste Central.	180
Figura 31: Caminhão compactador – Divina Pastora/SE.	181
Figura 32: Caminhão basculante – Moita Bonita/SE.	182
Figura 33: Caminhão de carroceria aberta – Nossa Senhora das Dores/SE.	182
Figura 34: Lixão de Ribeirópolis/SE.	184
Figura 35: Lixão de Itabaiana/SE.	184
Figura 36: Lixão de São Miguel do Aleixo/SE.	185
Figura 37: Fluxo de destinação dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe.	186
Figura 38: Moradia de catador em lixão – Itabaiana/SE.	189
Figura 39: Catadores em lixão – Areia Branca/SE.	190
Figura 40: Varrição – Divina Pastora/SE.	191
Figura 41: Frequência da varrição – Agreste Central.	192
Figura 42: Abrangência da varrição na limpeza urbana – Agreste Central.	193
Figura 43: Serviço de capina manual – Moita Bonita/SE.	194
Figura 44: Serviço de poda – Siriri/SE.	195
Figura 45: Resíduos de feira – Malhador/SE.	196
Figura 46: Coletores fixos (papeleiras) – Frei Paulo/SE.	198
Figura 47: Coletor móvel (tambor) – Divina Pastora/SE.	198
Figura 48: Caminhão guindaste com coletores móveis (caixas estacionárias) – Itabaiana/SE.	199
Figura 49: Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza pública – Agreste Central.	200
Figura 50: Distribuição dos tipos de tratamento da água – Agreste Central	205
Figura 51: Classificação dos resíduos industriais.	215
Figura 52: Quantidade de indústrias de transformação por município – Agreste Central.	224
Figura 53: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos industriais	229
Figura 54: Pneus irregularmente acumulados em terreno – Itabaiana/SE.	234

Figura 55: Quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde – Agreste Central.	238
Figura 56: Estabelecimentos de saúde por categoria de geração de RSS – Agreste Central.	240
Figura 57: Abrigo temporário de RSS com três compartimentos – Itabaiana/SE.	246
Figura 58: Resíduos comuns no abrigo temporário – Itabaiana/SE.	246
Figura 59: Resíduos recicláveis no abrigo temporário – Itabaiana/SE.	247
Figura 60: Resíduos infectantes no abrigo temporário – Itabaiana/SE.	247
Figura 61: Abrigo temporário de RSS com dois compartimentos – Malhador/SE.	248
Figura 62: Frequência da coleta de RSS – Agreste Central.	250
Figura 63: Tratamento dos RSS – Agreste Central.	252
Figura 64: Destinação final dos RSS – Agreste Central.	253
Figura 65: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.	254
Figura 66: Agreste Central. Relação entre geração de RCC estimado ou declarado e população.	257
Figura 67: Agreste de Sergipe. Geração de RCC nos municípios com população até 7.000 habitantes.	260
Figura 68: Agreste de Sergipe. Geração de RCC nos municípios com população entre 8.000 a 15.000 habitantes.	261
Figura 69: Agreste Central. Geração de RCC nos municípios com população entre 15.000 a 26.000 habitantes.	261
Figura 70: Geração de RCC no município de Itabaiana e geração total do Agreste Central Sergipano.	262
Figura 71: Terminal Rodoviário da cidade de Nossa Senhora das Dores.	294
Figura 73: Material Promocional da Campanha de Coleta Seletiva no Agreste Central.	309
Figura 74: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Ribeirópolis/SE.	310
Figura 75: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Itabaiana/SE.	310
Figura 76: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Itabaiana/SE.	311
Figura 77: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Campo do Brito/SE.	311
Figura 78: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Frei Paulo/SE.	311
Figura 79: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Frei Paulo/SE.	312
Figura 80: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Macambira/SE.	312

Figura 81: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Nossa Senhora Aparecida/SE.....	312
Figura 82: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em São Domingos/SE.....	313
Figura 83: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em São Domingos/SE.....	313
Figura 84: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Malhador/SE.....	313
Figura 85: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Nossa Senhora das Dores/SE.....	314
Figura 86: Conferência Territorial de Meio Ambiente - Ribeirópolis/SE.....	315
Figura 87: Implementação do Reutilize Alegria – 2013.....	317
Figura 88: Lançamento da 8ª Olimpíada Ambiental.....	318
Figura 89: Capacitação de catadores de material reciclável - Ribeirópolis/SE.....	319
Figura 90: Capacitação de catadores de material reciclável - Ribeirópolis/SE.....	320
Figura 91: Reunião técnica para implantação do Pró Catador.....	321
Figura 92: Manual de implantação da coleta seletiva.....	322

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Agreste Central. Distância das Sedes Municipais para Aracaju e Itabaiana. .	75
Tabela 2: Sergipe e Agreste Central. Área, População e Densidade Demográfica. 2010.	76
Tabela 3: Produto Interno Bruto. 2007-2011.....	86
Tabela 4: Sergipe e Agreste Central. Composição do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes por atividade econômica em R\$ 1.000, 2011.....	89
Tabela 5: Agreste Central. Estatísticas do Cadastro Central de Empresas, 2006 – 2011.	90
Tabela 6: Indústrias por tipo do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial, 2012.	92
Tabela 7: Evolução do emprego formal no Consórcio Agreste Central. 2002-2011.	94
Tabela 8: Agreste Central. Emprego formal por setor de atividade, 2011.	96
Tabela 9: Comparativo do rendimento nominal mensal em salário mínimo de pessoas com 10 anos ou mais de idade no Agreste Central, 2010.....	98
Tabela 10: Agreste central. População residente por sexo e situação do domicílio, 2000 - 2010.	101
Tabela 11: Agreste central. População residente por sexo e situação do domicílio, 2010.	102
Tabela 12: Agreste central. População residente por idade e sexo. 2010.....	104
Tabela 13: Agreste central. Pessoas de 10 anos ou mais por nível de instrução e grupo de idade, 2010.....	110
Tabela 14: Sergipe e Agreste Central. Valor do rendimento mensal médio das pessoas de 10 anos ou mais, 2010.	114
Tabela 15: Projeção da população. 2013-2033.....	115
Tabela 16: Empresas participantes do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI – Agreste Central.	147
Tabela 17: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil.....	166
Tabela 18: Frações da composição dos RSU de municípios sergipanos.	167
Tabela 19: População a curto, médio e longo prazo – Agreste Central.....	168

Tabela 20: RSU per capita em relação à população urbana, segundo porte dos municípios.	169
Tabela 21: Estimativa da geração de RSU (matéria orgânica, recicláveis e rejeitos) 2013-2033. Agreste Central Sergipano.	171
Tabela 22: Estimativa da geração dos resíduos volumosos, resíduos eletroeletrônicos e pneus de 2013-2033. Agreste Central Sergipano.	172
Tabela 23: Estimativa da geração de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes de 2013-2033. Agreste Central Sergipano.....	173
Tabela 24: Quantidade de resíduos coletados mensalmente por tipo. Agreste Central.	175
Tabela 25: Tipos de coleta dos resíduos sólidos – Agreste Central.	175
Tabela 26: Tipo de profissional que trabalha no manejo de resíduos sólidos. Agreste Central.	177
Tabela 27: Agreste Central. Tipos de veículos utilizados na coleta dos resíduos sólidos urbanos, 2013.	180
Tabela 28: Características de capina das vias públicas – Agreste Central.	193
Tabela 29: Tipos de coletores urbanos comunitários usados – Agreste Central.	197
Tabela 30: Prestadores de serviços de água e esgoto – 2012 – Agreste Central.	202
Tabela 31: Níveis de atendimento com água – 2012 – Agreste Central.....	204
Tabela 32: Tratamentos da água – Agreste Central.....	206
Tabela 33: Níveis de atendimento com rede de esgotos – 2012 – Agreste Central.	211
Tabela 34: Indústrias cadastradas em 2012 – Agreste Central.....	218
Tabela 35: Categorias de indústrias de transformação em 2012 – Agreste Central.....	219
Tabela 36: Número de Empresas por Atividade Industrial – Agreste Central.....	220
Tabela 37: Indústrias de transformação por município – Agreste Central.....	223
Tabela 38: Estabelecimentos de saúde geradores de RSS – Agreste Central e Sergipe.	240
Tabela 39: Estabelecimentos de saúde geradores de RSS por município – Agreste Central.	241
Tabela 40: Estimativa de geração de RSS por município em 2013 – Agreste Central.	244
Tabela 41: Quantidade de municípios que coletam e/ou recebem RSS e tipo de processamento – Agreste Central.	251
Tabela 42: Geração de RCC dos municípios do Agreste Central Sergipano, 2013.	255
Tabela 43: Geração de RCC dos municípios do Agreste de Sergipe por agrupamento demográfico.	258

Tabela 44: Estimativa da geração total de RCC nos municípios do Agreste Central. .	263
Tabela 45: Estimativa da geração dos resíduos da construção civil no Agreste Central Sergipano – 2013 - 2033.....	264
Tabela 46: Agreste Central. Resíduos Gerados na Atividade Agrícola, 2012.	273
Tabela 47: Efetivo do Rebanho em Sergipe e no Agreste Central, 2012.	274
Tabela 48: Agreste Central Quantidade Mínima de Frascos de Vacinas para o Rebanho Bovino, 2012.	275
Tabela 49: Agreste Central. Geração de Dejetos de Aves de Criação, 2012.	278
Tabela 50: Agreste Central. Geração de Dejetos pela Criação Bovina, 2012.	278
Tabela 51: Agreste Central. Total de Geração de Dejetos da Pecuária, 2012.	279
Tabela 52: Efetivo do Rebanho e Quantidade de Animais Abatidos de Sergipe e do Agreste Central, 2012.	280
Tabela 53: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Aves, 2012.	281
Tabela 54: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Bovinos, 2012.	282
Tabela 55: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Suínos, 2012.	283
Tabela 56: Agreste Central. Total de Geração de Resíduos nos Abatedouros com Potencial de serem Processados em Graxarias, 2012.	284
Tabela 57: Agreste Central. Quantidade de Geração de Efluentes nos Laticínios, 2012.	286
Tabela 58: Total de Geração de Resíduos Sólidos na Atividade Pecuária no Agreste Central, 2012.	287
Tabela 59: Total de Geração de Efluentes Líquidos na Atividade Pecuária no Agreste Central, 2012.	287
Tabela 60: Agreste Central. Distribuição da População, Domicílios Particulares Permanentes e Destino do Lixo, 2010.	290
Tabela 61: Situação Legal das frentes de lavras cadastradas no Agreste Central.	298

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Leis federais relacionadas aos resíduos sólidos.....	36
Quadro 2: Resoluções CONAMA sobre tipos de resíduos sólidos.	36
Quadro 3: Normas ABNT relacionadas a resíduos sólidos.	38
Quadro 4: Dispositivos da Constituição de Sergipe relacionados aos resíduos sólidos.	43
Quadro 5: Leis estaduais relacionadas aos resíduos sólidos.....	44
Quadro 6: Arranjos Produtivos Locais identificados no Agreste Central, 2012.	91
Quadro 7: Tipos de indústrias instaladas no Consórcio Agreste Central, 2012.	93
Quadro 8: Agreste Central. Rendimento nominal, 2010.	97
Quadro 9: Sistemas Públicos de Abastecimento da Bacia do rio Sergipe.....	118
Quadro 10: Sistemas Públicos de Abastecimento da Bacia Hidrográfica do rio Vaza-Barris.	119
Quadro 11: Classificação dos resíduos sólidos.	133
Quadro 12: Classificação e descrição dos RSS.	150
Quadro 13: Classe, composição e destinação de RCC.	155
Quadro 14: Tipos de resíduos do Grupo A – RSS.....	237
Quadro 15: Categoria de geração de RSS por tipo de estabelecimento de saúde.	239
Quadro 16: Quantidade de Indústrias Extrativas e Localização no Agreste Central....	298
Quadro 17: Ocorrências minerais não-metálicos cadastradas - Agreste Central.....	300

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABIB – Associação Brasileira de Indústrias de Biomassa
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- ACS – Agreste Central Sergipano
- ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente
- ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
- ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APL – Arranjo Produtivo Local
- APP – Área de Preservação Permanente
- ARDASE – Associação dos Revendedores de Produtos Agropecuários do Estado de Sergipe
- AREBOP – Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha
- CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
- CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
- CF – Constituição Federal
- CFEM – Compensação Financeira para Exploração de Recursos Minerais
- CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
- CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CODISE – Companhia de Desenvolvimento Econômico de Sergipe
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
- DQO – Demanda Química de Oxigênio
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMDAGRO – Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAPITEC/SE – Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIES – Federação das Indústrias do Estado de Sergipe
FPM – Fundo de Participação dos Municípios
FUNDEMA/SE – Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe
GEE – Gases do Efeito Estufa
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
IFS – Instituto Federal de Sergipe
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPTU – Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
LP – Licença Prévia
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NBR – Norma Brasileira
OMS – Organização Mundial de Saúde
PARNA – Parque Nacional
PEGRIS – Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB – Produto Interno Bruto
PIRS – Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC – Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PRGRS – Plano de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos
PRODEMA – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
PSDI – Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial
PV – Peso Vivo
RCC – Resíduos da Construção Civil
RCD – Resíduos da Construção e Demolição
RDO – Resíduos Domiciliares
REE – Resíduos Eletroeletrônicos
RI – Resíduos Industriais
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
RLP – Resíduo da Limpeza Pública
RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural
RPU – Resíduos Públicos
RS – Resíduos Sólidos
RSD – Resíduo Sólido Domiciliar
RSPSB – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSS – Resíduos Sólidos de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
RVd – Resíduos Verdes
RVol – Resíduos Volumosos
SEDETEC – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia
SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEMARH – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA – Sistema Nacional de Informações de Saneamento
SINMETRO – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
TDR – Termo de Referência

UA – Unidade de Animal

UC – Unidade de Conservação

UFS – Universidade Federal de Sergipe

UNIT – Universidade Tiradentes

UT – Unidade de Triagem

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Diagnóstico Regional (Produto 2) do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS) do Consórcio Agreste Central Sergipano (ACS), atende a uma das demandas previstas no Termo de Referência (TDR) e ao mesmo tempo cumpre as exigências do contrato celebrado entre a SEMARH (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) e a M&C Engenharia.

O diagnóstico regional faz parte das atividades previstas no processo de elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Agreste Central Sergipano (PIRS- ACS) e se configura como a base orientadora das fases de planejamento das ações e elaboração das agendas setoriais de implementação.

De maneira geral, o objeto da presente consultoria se insere no contexto do novo marco regulatório brasileiro que nos últimos anos vem desenvolvendo mecanismos e instrumentos para superar as dificuldades operacionais e melhorar a capacidade de gestão dos serviços de resíduos sólidos em todo o país.

O diagnóstico do PIRS-ACS está sendo elaborado em consonância com os princípios participativos preconizados pela Lei de Saneamento Básico (Nº 11.445/2007) e, mais recentemente, pelo diploma legal que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010).

M&C Engenharia

2014



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como escopo básico apresentar os resultados do diagnóstico regional dos resíduos sólidos do PIRS-ACS. Para tanto, o trabalho está dividido nos seguintes momentos: metodologia; diagnóstico da gestão; caracterização socioeconômica e ambiental; levantamento das atividades geradoras; situação dos resíduos; e registro das iniciativas relevantes.

O PIRS tem como área de abrangência todo o território do Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano que contempla 20 (vinte) municípios: Areia Branca, Campo do Brito, Carira, Cumbe, Divina Pastora, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão, Riachuelo, Ribeirópolis, Santa Rosa de Lima, São Domingos, São Miguel do Aleixo e Siriri.

O Consórcio do Agreste Central Sergipano limita-se ao norte com o Consórcio do Baixo São Francisco, ao sul com o Território Sul e Centro Sul Sergipano,

ao leste, com o consórcio da Grande Aracaju, e ao oeste, com o Estado da Bahia (Figura 1).

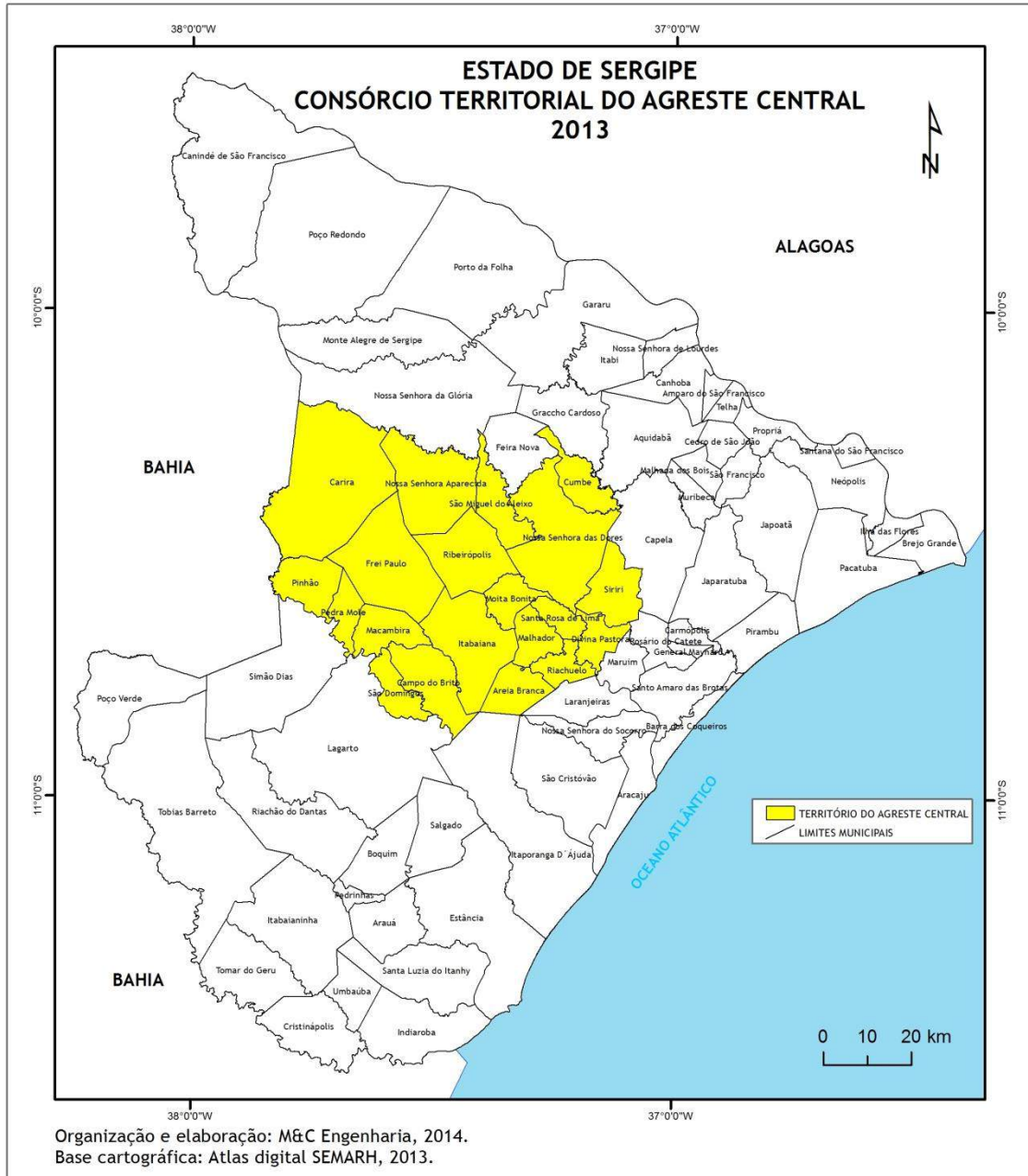


Figura 1: Localização do Consórcio do Agreste Central Sergipano.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

No capítulo metodológico são apresentados os instrumentos de trabalho, as principais fontes de dados e de informações e as estratégias utilizadas ao longo do desenvolvimento do diagnóstico.

O capítulo seguinte está dedicado ao diagnóstico da gestão de resíduos que abrange desde o levantamento da legislação incidente e dos instrumentos de planejamento territorial associados aos resíduos, até a análise da capacidade operacional.

O capítulo quatro tem como foco a caracterização socioeconômica e ambiental dos municípios do consórcio Agreste Central Sergipano. A preocupação está voltada para as principais formas e etapas de ocupação territorial, os recursos e seu papel na economia regional, a análise demográfica, a projeção do crescimento populacional, a caracterização das bacias hidrográficas que atravessam o território, além da definição de áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos ou rejeitos e as zonas favoráveis para a localização de unidades de manejo.

O levantamento das atividades geradoras de resíduos, objetivo do capítulo cinco, é realizado levando-se em consideração desde as tradicionais atividades domésticas e de limpeza urbana até as principais atividades econômicas do Agreste Central Sergipano.

No capítulo seis é apresentada a situação dos resíduos, subdivididos em oito tipos: resíduos sólidos urbanos; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos dos serviços de saúde; resíduos da construção e demolição; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes; e resíduos de mineração.

Por último, no capítulo sete foram registradas as iniciativas relevantes que, de uma maneira ou outra, influenciam a gestão atual de resíduos sólidos no Agreste Central Sergipano.

Vale ressaltar que, em conformidade com o Projeto de Mobilização Social e Divulgação, o presente documento foi validado pelo Comitê Diretor e pelo Grupo de

Sustentação, de forma a garantir o atendimento às diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente.



2. METODOLOGIA

A discussão sobre os resíduos sólidos do Agreste Central foi desenvolvida a partir da análise da legislação vigente e de variadas fontes de dados primários e secundários sobre o tema dos resíduos sólidos.

Como dados primários, cabe destacar como estratégias metodológicas a aplicação de questionários aos gestores de RS das Prefeituras Municipais do consórcio, a realização de entrevistas, visitas técnicas aos lixões municipais e a realização de reuniões com o Comitê Diretor e de Oficinas Participativas com os membros do Grupo de Sustentação do PIRS e demais interessados na questão regional dos resíduos sólidos.

Além das estratégias de coleta de dados primários foram utilizadas variadas fontes secundárias, principalmente dos Censos Demográficos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com ênfase nos dados a respeito das condições de vida e infraestrutura domiciliar, e as do SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento) com ênfase nas informações específicas sobre resíduos sólidos nos municípios do consórcio do Agreste Central Sergipano. Igualmente, foram utilizados

estudos acadêmicos defendidos como Monografias de Especialização, Dissertações de Mestrado ou Teses de Doutorado. Em Sergipe, destacam-se os estudos de reconhecidas instituições públicas e privadas, como os do PRODEMA/UFS e do Instituto Federal de Sergipe, que muito tem contribuído para a ampliação e aprofundamento da literatura a respeito da questão ambiental, social, política e econômica vinculada aos resíduos sólidos em Sergipe.

Dados secundários obtidos em instituições sergipanas, com o é o caso da ADEMA e da EMDAGRO também foram utilizados. Ademais, a EMBRAPA Tabuleiros Costeiros subsidiou o presente trabalho com dados de pesquisa no setor agrossilvopastoris.

Os Estudos realizados pelo IPEA a respeito da Situação Atual dos Resíduos Sólidos no Brasil publicados na perspectiva de dar apoio técnico para elaboração da Proposta Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos também foram importantes fontes de informações e de referencial metodológico para o PIRS-ACS.

Por último, cabe destacar que o caráter participativo do diagnóstico contribui decisivamente para a obtenção de informações e para confirmação de dados obtidos de forma secundária. A participação de atores sociais de maneira dialogada e propositiva sobre levantamento de problemas, elaboração de propostas e definição de prioridade de ações foram vitais para garantir o viés democrático e consultivo do diagnóstico regional de resíduos sólidos.



3. DIAGNÓSTICO DA GESTÃO

3.1 Levantamento de Normas e da Legislação

Analisando as normas concernentes ao tratamento e disposição dos resíduos sólidos, deve-se evidenciar a Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que deve ser entendida como um conjunto de disposições, princípios, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos no Brasil. Trata-se da base legal fundamental aplicável ao tema, sendo considerada o marco regulatório da matéria no país.

Anteriormente à disciplina da PNRS, não havia no ordenamento pátrio uma definição expressa acerca da titularidade sobre os serviços de limpeza urbana. A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que “incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios”, sendo responsáveis pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, com

observância do plano municipal de gestão integrada e das normas vigentes, em especial da PNRS e do PNSB (Plano Nacional de Saneamento Básico).

Tendo como uma de suas finalidades o manejo dos resíduos sólidos, os representantes dos vinte Municípios que compõem o território aqui em estudo assinaram, em fevereiro de 2011, o protocolo de intenções para a criação Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, observando especialmente o disposto nas Leis Nº 11.107, de 06 de abril de 2005, e Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

Nesse protocolo, foram definidos itens essenciais do consórcio como os objetivos, a denominação, a organização administrativa, econômica e financeira, bem como os requisitos para saída e extinção da pessoa jurídica. Posteriormente, todos os vinte entes integrantes do consórcio público ratificaram através de Lei a assinatura do protocolo de intenções, em cumprimento aos ditames da Lei dos Consórcios Públicos.

O artigo 1º do Estatuto do Consórcio institui a forma de autarquia intermunicipal, de forma que o Consórcio do Agreste Central integra a administração indireta de cada um dos municípios consorciados. A sede do Consórcio está em Ribeirópolis.

Formado o consórcio público, treze municípios acertaram o contrato de rateio e o contrato de programa, são eles: Areia Branca, Campo do Brito, Carira, Divina Pastora, Itabaiana, Macambira, Malhador, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão, Riachuelo, São Miguel do Aleixo e Siriri.

É de extrema importância que os demais Municípios integrantes do consórcio também participem dos contratos mencionados, para que haja definição das contribuições para o consórcio público e das obrigações entre os integrantes e o próprio consórcio.

Destacadas as normas referentes à criação do Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, responsável pelo manejo dos resíduos sólidos nos Municípios destacados, foi analisada toda a legislação pertinente para a elaboração do PIRS-ACS.

Tal exame observará a estrutura hierárquica normativa brasileira, partindo, dessa forma, da Constituição Federal. Posteriormente, serão analisadas todas as normas federais, estaduais e municipais que possuam relação com os resíduos sólidos, passando, portanto, por todo o arcabouço jurídico da matéria.

Esfera Federal

Para o correto diagnóstico da legislação sobre resíduos sólidos, é necessário partir da análise das normas constitucionais sobre o tema, discorrendo posteriormente sobre as leis federais, estaduais e municipais.

A Constituição Federal de 1988 dispõe sobre o meio ambiente no artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Observando tal dispositivo, conclui-se que o constituinte criou um sistema jurídico baseado na atuação conjunta entre sociedade e Poder Público, visando à

preservação do ambiente equilibrado e ao desenvolvimento sustentável (art. 170, VI, da CF)¹.

Vale ressaltar que a matéria ambiental é de competência administrativa comum (art. 23, VI, VII e IX)², obrigando a atuação paralela da União, Estados e Municípios. Tal opção demonstra de forma clara a tendência constitucional de que a questão ambiental deve ser de responsabilidade de todos.

A questão dos resíduos sólidos não é tratada especificamente na Constituição Federal de 1988. No entanto, no plano federal existem diversas leis que interligadas formam o arcabouço normativo. São elas: 6.938/81, 11.445/2007, 12.305/2010, 11.107/2005, 9.605/98, 9.795/99 e 10.257/2001.

A Lei Nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981, anterior à Carta Magna e regulamentada pelo Decreto 99.274/90 e Decreto 6.514/2008, é a base da normativa ambiental brasileira, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). O artigo 2º estabelece como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.

Essa lei criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que é composto pelos órgãos e entidades de todos os entes federados que são responsáveis diretos pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (art. 6º). Também estabeleceu o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como órgão consultivo e deliberativo (art. 6º, II), com competência para estabelecer padrões e normas ambientais.

¹ Artigo 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...).

VI – defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

² Artigo 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII – preservar as florestas, a fauna e a flora;

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

A Lei Nº 6.938/81 foi alterada pelas de Nºs 7.804/89, 8.028/90, 9.960/00, 9.966/00, 10.165/00, 11.105/05, 11.284/06, 11.941/09, 12.651/12, 12.856/13 e pela Lei Complementar Nº 140/2011.

A Lei Nº 8.666, de 21 de julho de 1993, estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações, devendo ser observada por todos os entes federativos. Cabe destacar que a Lei Nº 10.520/2002 instituiu a modalidade de licitação denominada pregão, complementando a mencionada lei.

A Lei Nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, dispõe as normas gerais sobre concessão e permissão de serviços públicos, tratando das condições de caducidade, fiscalização e extinção dos contratos, obrigação de manter o serviço, os direitos do usuário e a política tarifária. Cabe destacar que Estados e Municípios podem editar leis que tratem da matéria desde que de forma específica e não contrariando as normas gerais.

A Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, estabelece as sanções administrativas e penais a serem aplicadas nos casos de constatação de lesões ao meio ambiente.

A Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto 4.281/2002, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo por objeto principal os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O Poder Público é responsável pela implantação de políticas públicas que efetivem, como parte do processo educativo mais amplo, a educação ambiental em

todos os níveis de ensino. Dessa forma, devem ser incentivados programas que divulguem a questão dos resíduos sólidos.

A Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamenta os artigos 182³ e 183⁴ da Constituição Federal, sendo mais conhecida como Estatuto da Cidade. Tal norma dispõe acerca das diretrizes gerais de política urbana, tendo, portanto, muita importância para a questão dos resíduos sólidos.

A edição do Estatuto da Cidade trouxe a dotação urbana das cidades, estabelecendo marcos regulatórios de gestão urbana relevantes, como as leis de saneamento básico e de resíduos sólidos.

A Lei Nº 10.650, de 16 de abril de 2003, trata do acesso público a dados e informações disponíveis no SISNAMA, como documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental, bem como todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico.

Em atenção ao disposto no artigo 241 da Constituição Federal, com redação dada pela EC 19/1998, que autoriza a gestão associada de serviços públicos, foi criada a Lei Nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que introduziu em nosso ordenamento jurídico a figura dos consórcios públicos, somando-se às demais normas citadas para formar o sistema jurídico dos resíduos sólidos.

Os consórcios públicos possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, e é incentivada e priorizada pela PNRS (BRASIL, 2005).

³ Artigo 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

⁴ Artigo 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.

A referida lei estabelece a metodologia para a formação de um consórcio público instituindo o Contrato de Consórcio celebrado entre os entes consorciados que contêm todas as regras da associação; o Contrato de Rateio para transferência de recursos dos consorciados ao consórcio; e o Contrato de Programa que regula a delegação da prestação de serviços públicos, de um ente da Federação para outro, ou entre entes e o consórcio público.

O Contrato de Consórcio depende da subscrição do protocolo de intenções (espécie de contrato preliminar, nos termos do Dec. 6.017), que deve ser realizada por lei. Nesse instrumento estará a autorização para a gestão associada do serviço público, além da delimitação do seu objeto e território onde será prestado.

Pelo disposto na PNRS, há prioridade absoluta para os consórcios públicos no acesso aos recursos da União. Tal preferência também é concedida aos estados que instituam microrregiões para a gestão, e ao Distrito Federal e municípios que optem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão associada. O Governo Federal vêm incentivando a formação de consórcios públicos, visando à qualificação da gestão dos serviços públicos.

A Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico (regulamenta o art. 21, XX, da CF⁵), elencando o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos.

⁵ Artigo 21. Compete à União:

(...)

XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

Ademais, lista os princípios fundamentais à regulação dos resíduos sólidos, tais como: universalização do acesso, manejo adequado, busca de soluções visando às peculiaridades locais e regionais, transparência das ações e controle social, cujo conceito é explicitado no artigo 3º, IV⁶.

Tendo como objetivo o controle do saneamento básico através da coleta e divulgação de dados, a referida lei também criou o SINISA, Sistema Nacional de Informações de Saneamento.

Além dos pontos mencionados, também altera a Lei Nº 8.666/93 (que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal⁷, instituindo normas para licitações e contratos da Administração Pública), permitindo a dispensa de licitação para contratação de cooperativas de catadores, estimulando a coleta seletiva e reciclagem, e permitindo a realização de planos específicos para cada serviço estatal relacionado ao saneamento básico.

Como já foi dito, a Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo a norma geral a ser observada na questão dos resíduos sólidos. Essa norma estabelece diretrizes, princípios, objetivos e instrumentos especificamente para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, notadamente: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; busca de padrões de produção e consumo sustentáveis; educação ambiental; gestão integrada.

⁶ Artigo 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se:

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

⁷ Artigo 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações.

Alguns órgãos também editam normas específicas sobre resíduos sólidos, são eles: o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

Com a finalidade de apoiar a estruturação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, de modo a possibilitar o cumprimento das determinações e das metas previstas na Lei Nº 12.305/2010, o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos foi criado pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Por fim, a Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC), estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de GEEs oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive naquelas referentes aos resíduos.

Todas as leis federais analisadas até o presente momento tratam, de forma direta ou indireta, sobre questões ambientais, formando a base normativa sobre o tema desse trabalho. É possível afirmar que a interpretação conjunta dessas leis forma o alicerce do sistema normativo de resíduos sólidos.

Além desse sistema normativo federal, existe uma série de resoluções editadas pelo SISNAMA que, por tratarem sobre os tipos específicos de resíduos sólidos, valem ser mencionadas no presente trabalho.

A Resolução CONAMA Nº 5, de 05 de agosto de 1993, trata das normas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários.

A Resolução CONAMA N° 23, de 12 de dezembro de 1996, dispõe sobre o tratamento e definições acerca dos resíduos perigosos, de acordo com normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Por sua vez, a Resolução CONAMA N° 264, de 26 de agosto de 1999, prevê a complementação dos critérios técnicos pelos órgãos Ambientais.

A Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001, estabelece normas específicas sobre resíduos sólidos urbanos, tendo como objetivos (I) incentivo e expansão da reciclagem de resíduos no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água; (II) reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, que provocam o aumento de lixões e aterros sanitários; e (III) promover campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirado em formas de codificação já adotadas internacionalmente, essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais.

A Resolução CONAMA N° 307, de 05 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCD), tendo em vista o grande impacto ambiental que essa espécie de resíduo sólido provoca, especialmente pela significativa porcentagem nos centros urbanos.

A Resolução CONAMA N° 307/2002, foi alterada pela de N° 431, de 24/05/2011, no artigo 3º, estabelecendo nova classificação para o gesso.

A Resolução CONAMA N° 448, de 18/01/2012 veio alterar a de N° 307, tendo em vista a entrada em vigor da Lei N° 12.305/2010, naquilo que estava conflitante. Foram alteradas e adequadas as definições anteriormente lançadas.

De acordo com o artigo 5º da supracitada Resolução CONAMA, é instrumento para implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, com o intuito de definir as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

A Resolução CONAMA Nº 313, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de resíduos sólidos industriais, especialmente para promover a coleta de informações sobre essa espécie, possibilitando o controle dos impactos ambientais.

A Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005, que estabelece as normas relativas ao tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, para preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, além de minimizar os riscos de acidentes de trabalho, protegendo a saúde do trabalhador e população em geral. Ademais, busca a substituição de materiais e de processos por alternativas de menor risco, a redução na fonte e a reciclagem, diminuindo o volume desses resíduos.

A NBR 10.004 (ABNT, 2004) normatiza a classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade dos resíduos. Tal classificação se deve às propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas dos resíduos sólidos.

À guisa de síntese, os Quadros 1, 2 e 3 identificam a composição do arcabouço jurídico nacional sobre RS.

Quadro 1: Leis federais relacionadas aos resíduos sólidos.

Lei	Matéria	Regulamentação infralegal
6.938/1981	Política Nacional do Meio Ambiente	Dec. 99.274/1990 Dec. 6.514/2008
8.666/1993	Normas sobre Licitações e contratos com a Administração Pública	-
8.987/1995	Concessões e permissões da prestação de serviços públicos	-
9.605/1998	Sanções penais e administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente	-
9.795/1999	Política Nacional de Educação Ambiental	Dec. 4.281/2002
10.257/2001	Estatuto da Cidade	
10.650/2003	Acesso público aos dados e informações de órgãos e entidades do SISNAMA	-
11.107/2005	Consórcios Públicos	Dec. 6.017/2007
11.445/2007	Política Nacional do Saneamento Básico	Dec. 7.217/2010
12.187/2009	Política Nacional sobre Mudanças do Clima	Dec. 7.930/2010
12.305/2010	Política Nacional dos Resíduos Sólidos	Dec. 7.404/2010

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 2: Resoluções CONAMA sobre tipos de resíduos sólidos.

Resolução	Finalidade	Objeto
275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Resíduos Sólidos da Construção Civil e Demolição
6/1991 358/2005	Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)
05/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.	Resíduos Sólidos em Serviços de Transporte

(Continuação)		
Resolução	Finalidade	Objeto
23/1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito	Resíduos Perigosos
313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais	Resíduos Sólidos Industriais
8/1991 264/1999 316/2002	Dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração. Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos	Incineração
257/1999 258/1999 301/2002 334/2003 335/2003 362/2005 375/2006 401/2008 416/2009	Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em sua composição chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos inservíveis. Altera dispositivos da Resolução nº 258/1999 que dispõem sobre Pneumáticos Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.	Outros resíduos

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 3: Normas ABNT relacionadas a resíduos sólidos.

NBR	Objeto
8.418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
8.849/1985	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
8.419/1996	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
8.843/1996	Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos
10.004/2004	Resíduos sólidos – Classificação.
10.005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
10.006/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos.
10.157/1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação.
10.664/1989	Águas – Determinação de resíduos (sólidos) – Método gravimétrico – Método de ensaio.
11.175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – padrões de desempenho
12.235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos – Procedimento.
12.807/1993	Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.
12.808/1993	Resíduos de serviço de saúde.
12.809/1993	Manuseio de resíduos de serviço de saúde.
12.810/1993	Coleta de resíduos de serviço de saúde.
12.980/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
12.988/1993	Líquidos livres – verificação em amostra de resíduos.
13.028/1993	Apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento.
13.221/2003	Transporte terrestre de resíduos.
13.463/1995	Coleta de resíduos sólidos.
13.464/1995	Varrição de vias e logradouros públicos.
13.591/1996	Compostagem – Terminologia.
13.894/1997	Tratamento no solo (<i>landfarming</i>).
13.896/1997	Aterros de resíduos sólidos não-perigosos – Critérios para projetos, implantação e operação – Procedimento.
14.879/2002	Coletor-compactador de resíduos sólidos – Definição do volume.
14.599/2003	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
15.113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
15.114/2004	Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem.
15.115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
15.116/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
15.849/2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização projeto, implantação operação e encerramento.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Esfera Estadual

Além das normas federais já destacadas, existem algumas leis estaduais de Sergipe que devem ser analisadas diante do objeto do presente diagnóstico, são elas: Leis Nºs 4.787/2003, 5.057/2003, 5.360/2004, 5.857/2006 e 5.858/2006, dentre outras subsidiárias.

A Lei Nº 4.787, de 02 de maio de 2003, dispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, órgão integrante da Administração Pública do Estado de Sergipe. A SEMA também é regida pela Lei nº 4.749, de 17 de janeiro de 2003.

Pela sua importância para a questão ambiental em nível estadual, torna-se importante destacar o a organização e as competências da SEMA, que na atual gestão recebeu a denominação de SEMARH. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, que tem por finalidade programar, organizar, executar e acompanhar a política do Governo do Estado relativa ao desempenho, expansão, desenvolvimento e acompanhamento das atividades referentes ao meio ambiente, é órgão de natureza operacional da estrutura organizacional básica da Administração Estadual Direta, subordinada diretamente ao Governador do Estado, dirigida pelo Secretário de Estado do Meio Ambiente.

É interessante destacar que a Lei Nº 4.787, de 02 de maio de 2003 4.787/2003 já havia previsto, em seu artigo 3º, parágrafo único, inciso VI⁸, a competência desse órgão para manter a Política Setorial do destino dos resíduos sólidos,

⁸Artigo 3º. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA, tem por finalidade programar, organizar, executar e acompanhar a política do Governo do Estado relativa ao desempenho, expansão, desenvolvimento e acompanhamento das atividades referentes a meio ambiente, e das demais atividades relacionadas com os assuntos que constituem as suas áreas de competência. Parágrafo único. São áreas de competência da SEMA: (...)

VI - Política setorial do destinamento dos resíduos sólidos, urbanos e industriais;

urbanos e industriais, apesar de anterior à lei N° 4.787, de 02 de maio de 2003, e da lei 12.305/2010, demonstrando preocupação legislativa com a destinação dos resíduos sólidos.

O CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente, integrante da estrutura da SEMARH e assim denominado conforme disposição da lei N° 4.787, de 02 de maio de 2003 5.057/03, é o órgão consultivo, normativo e deliberativo do Sistema Estadual do Meio Ambiente, integrante da estrutura organizacional da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, que tem por finalidade, assessorar o Governo do Estado na formulação da política ambiental, propondo diretrizes para o meio ambiente e editando normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida.

Esse órgão sucedeu o CECMA - Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente, que foi criado pela lei N° 2.181/78, sofrendo alterações através das leis n°s 2.578/85 e 3.090/91, como órgão da estrutura da Administração Estadual do Meio Ambiente.

A Lei N° 5.057, de 07 de novembro de 2003, alterada pela de N° 6.650/2009, dispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, criada pela Lei N° 2.181, de 12 de outubro de 1978, entidade integrante da Administração Indireta do Poder Executivo do Estado de Sergipe.

A Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA) é uma autarquia estadual, vinculada atualmente à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, e pela qual é supervisionada, nos termos da Lei N° 4.749, de 17 de janeiro de 2003, combinada com disposições das Leis n.ºs 2.608, de 27 de fevereiro de 1987, e 2.960, de 09 de abril de 1991.

A ADEMA é dotada de personalidade jurídica de direito público interno, com autonomia técnica, administrativa e financeira, rege-se pela Lei Nº 2.181, de 12 de outubro de 1978, pelo seu Regulamento Geral e normas internas que adotar, e por outras disposições legais que lhe sejam aplicáveis e tem sede e foro na Cidade de Aracaju, Capital do Estado de Sergipe, e jurisdição em todo território estadual.

Os objetivos institucionais dessa autarquia são: a operacionalização, junto com a Secretaria de estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, da política governamental relativa ao meio ambiente, com melhoria da qualidade ambiental pelo gerenciamento dos recursos naturais do Estado de Sergipe e combate à poluição de qualquer natureza, mediante ações preventivas e corretivas e promoção da recuperação da degradação ambiental do território estadual.

A Lei Nº 5.360, de 04 de junho de 2004, dispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE -, criado nos termos do Art. 232, parágrafo 5º, da Constituição Estadual e fica constituído de acordo com esta Lei, como instrumento de apoio financeiro à defesa e preservação do meio ambiente.

O FUNDEMA/SE é gerido sob a orientação e o controle de um Conselho Gestor, vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA e tem por finalidade a captação e aplicação de recursos orçamentários e financeiros para implementação e/ou desenvolvimento de ações, atividades, programas e/ou projetos de defesa e preservação do meio ambiente, abrangendo prevenção, recuperação e melhoria da qualidade ambiental, no Estado de Sergipe.

A Lei Nº 5.857, de 22 de março de 2006, estabelece normas disciplinares sobre gerenciamento, inclusive produção, manejo e destinação, de resíduos sólidos, no

Estado de Sergipe, na conformidade do disposto nos artigos 7º, inciso XIV⁹; 9º, incisos VI e XV¹⁰; e 232, da Constituição Estadual, combinado com disposições constantes dos Artigos 23, inciso VI; 24, incisos VI e VIII¹¹; e 225, da Constituição Federal.

Referência em termos de marco regulatório, tal norma discorre sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGRIS), cujo objetivo primordial é disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos produzidos ou a ele aportados por quaisquer meios.

É importante destacar que a necessidade de adequação da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos às disposições da legislação federal pertinente, em consonância com as Políticas Nacionais do Meio Ambiente, de Recursos Hídricos, de Educação Ambiental, de Assistência Social, e outras correlatas, já que foi editada em data anterior à Lei Federal Nº 12.305/2010.

Portanto, os objetivos, bem como as diretrizes e os instrumentos instituídos pela Lei Nº 5.857/2006 devem ser adequados à Política Nacional de Resíduos Sólidos, naquilo que estiver conflitante.

A Lei Nº 5.858/2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, instituiu o Sistema Estadual de Meio Ambiente, visando assegurar o desenvolvimento sustentável do meio ambiente e a manutenção de ambiente propício à vida, no Estado de Sergipe, na conformidade do disposto nos Artigos 7º, incisos VI e

⁹ Artigo 7º. Compete ao Estado: XIV - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

¹⁰ Artigo 9º. Compete ao Estado, concorrentemente com a União, legislar sobre:
VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;
XV - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

¹¹ Artigo 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:
VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;
VIII – responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

XIV; 9º, incisos VI e XV; 232, 233¹² e 234¹³, da Constituição Estadual, combinado com disposições constantes dos Artigos 23, incisos VI e VII; 24, incisos VI e VIII; e 225, da Constituição Federal.

Os Quadros 4 e 5, a seguir, sintetizam as normas estaduais relevantes sobre o tema do presente trabalho.

Quadro 4: Dispositivos da Constituição de Sergipe relacionados aos resíduos sólidos.

Norma	Objeto
Art. 184, caput	As indústrias instaladas ou a serem implantadas em território sergipano obrigam-se a efetuar o tratamento dos resíduos poluentes, de conformidade com a legislação específica.
Art. 232, caput	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, ao Município e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Art. 232, §1º	§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, com o auxílio das entidades privadas:
Art. 232, §1º, VIII	VIII - estabelecer política tributária visando à efetivação do princípio poluidor-pagador e ao estímulo ao desenvolvimento e implantação de tecnologias de controle e recuperação ambiental mais aperfeiçoadas, vedada a concessão de financiamentos governamentais e incentivos fiscais às atividades que desrespeitem as normas e padrões de preservação do meio ambiente;
Art. 232, §1º, IX	IX - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes alternativas de energia não poluentes, bem como de tecnologias poupadoras de energia;
Art. 232, §1º, X	X - buscar a integração das universidades, centros de pesquisa e associações civis, em particular as organizações sindicais, nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho;
Art. 232, §1º, XII	XII - garantir o amplo acesso dos interessados às informações sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental e, em particular, aos resultados de monitoragens e auditorias;
Art. 232, §1º, XIX	XIX - promover a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

¹² Artigo 233. São áreas de proteção permanente, conforme dispuser a lei: os manguezais, as dunas, as áreas remanescentes da Mata Atlântica, as cabeceiras de mananciais, as áreas de desova das tartarugas marinhas, a serra de Itabaiana, as matas ciliares, todas as áreas que abriguem espécies raras da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de espécies migratórias.

¹³ Art. 234. São áreas de relevante interesse ecológico, conforme dispuser a lei: os sítios arqueológicos, as cavernas, encostas de morro com mais de quarenta e cinco graus de inclinação, faixa mínima adequada ao redor dos cursos de água, a caatinga e o cerrado, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso de recursos naturais.

(Continuação)	
Norma	Objeto
Art. 232, §2º	§ 2º É obrigatória a inclusão no currículo de ensino de todos os níveis de noções de ecologia, destinadas à habilitação do educando à convivência racional com o meio ambiente e à preservação da natureza.
Art. 232, §7º	§ 7º Lei criará o Conselho Estadual do Meio Ambiente e disporá sobre sua composição, assegurando-se a participação da comunidade científica e associações civis.
Art. 232, §8º	§ 8º Ficam proibidos a construção de usinas nucleares e depósito de lixo atômico no território estadual, bem como o transporte de cargas radioativas, exceto quando destinadas a fins terapêuticos, técnicos e científicos, obedecidas as especificações de segurança em vigor.
Art. 248, caput	Art. 248. O Estado e os Municípios estabelecerão programas conjuntos, visando ao tratamento de despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, de proteção e de utilização racional da água, assim como de combate às inundações, à sedimentação e à erosão.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Quadro 5: Leis estaduais relacionadas aos resíduos sólidos.

Lei	Matéria
4.787/2003	Organização básica da SEMA
5.057/2003	Organização básica da ADEMA
5.360/2004	Dispõe sobre o FUNDEMA
5.857/2006	Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
5.858/2006	Política Estadual do Meio Ambiente

Organização: M&C Engenharia/2014.

Esfera Municipal

Areia Branca

O município não possui plano diretor e a administração não disponibilizou nenhuma norma referente à matéria dos resíduos sólidos, nem mesmo através de meio digital.

A Lei Nº 05/2013, de 19/04/2013, autoriza a destinação de 0,3% do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), bem como idêntico percentual da parte

municipal do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços) ao consórcio. O art. 1º assim dispõe:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a conceder o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, destinado a implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Campo do Brito

A Lei Orgânica Municipal, de 06 de abril de 1990, possui dispositivo que trata da questão ambiental na Seção IV, embora não especificamente de resíduos sólidos:

Art. 86 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à saúde.

A Lei Nº 320/2012, de 17 de dezembro de 2012, estabelece o repasse de 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município para o consórcio, como descrito no art. 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a disponibilizar o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

A administração municipal informa que não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo. Nada obstante, o Código Tributário Municipal (Lei 337/2013, editada em 11/11/2013) prevê a taxa de coleta de lixo especificamente em

seus artigos 407 a 414, tratando sobre fato gerador, sujeito passivo, base de cálculo, lançamento e isenção. Vejamos os artigos referentes à realização da cobrança:

Art. 407 - A Taxa de Coleta de Lixo tem como fato gerador a efetiva utilização da prestação de serviço público de coleta de lixo, ou a sua colocação a disposição do sujeito passivo. (...)

Art. 410 - É contribuinte da Taxa de Coleta de Lixo é o proprietário, titular do domínio útil, ou possuidor a qualquer título do imóvel situado em logradouro ou via em que haja a coleta ou remoção do lixo. (...)

Art. 411 - A base de cálculo da Taxa de Coleta de Lixo é calculada em função das especificações vinculadas ao uso do imóvel do contribuinte que descartou o lixo.

Parágrafo único - A taxa será cobrada anualmente conforme valor estabelecido no Anexo X desta Lei. (...)

Art. 413 - O lançamento desta taxa poderá ser na mesma forma e prazo estabelecido para o IPTU, desde que no DAM (Documento Municipal de Arrecadação) esteja destacado a natureza do crédito desta taxa. (...)

Art. 414 - Ficam isentos da Taxa de Coleta de Lixo os sujeitos passivos com renda familiar de até 02 (dois) salários mínimos, ou aquele cujo imóvel seja utilizado como templo de qualquer culto.

Destaque-se que o Município de Campo do Brito não possui plano diretor, dificultando o planejamento urbanístico da cidade. Por fim, é interessante ressaltar que não há registro de sanções por conta de destinação final dos resíduos de forma inadequada.

Carira

O Município de Carira não possui plano diretor, mas afirma conhecer as competências municipais acerca da matéria dos resíduos sólidos.

A Lei Nº 780/2013, de 09 de abril de 2013, autoriza a destinação de 0,3% do FPM e da receita de ICMS repassada ao Município, ao Consórcio Público do Agreste Central, ressaltando a possibilidade de dotações futuras através de recursos municipais próprios, na forma do seu art. 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a destinar o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, da receita líquida

do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinados a implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho.

§ Único – O Município está autorizado a consignar nos orçamentos futuros, dotações próprias para as mesmas finalidades.

Não há cobrança pelo serviço de limpeza pública ou coleta do lixo, que é custeado pelo percentual que varia entre 10% e 15% do orçamento municipal. Destaque-se que o Município já sofreu sanções por destinação inadequada de resíduos sólidos urbanos, depositado a céu aberto, e pela queima de RSS.

Cumbe

A Lei Nº 268/2013, de 19 de junho de 2013, estabelece a destinação de 0,3% do FPM e da parte municipal da receita de ICMS, para o Consórcio do Agreste Central, como dispõe o art. 1º:

Fica o Executivo Municipal de Cumbe, Estado de Sergipe, autorizado a promover repasse financeiro mensal equivalente a 0,30% (zero vírgula trinta por cento) do Fundo de Participação do Município – F.P.M. e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – I.C.M.S., ao Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, visando a implementação de serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio.

A administração do município de Cumbe não respondeu ao questionário enviado, de modo que não há qualquer informação adicional sobre a legislação municipal que trata sobre o meio ambiente. Também não informou sobre a existência dos serviços de limpeza pública e coleta de lixo e suas formas de custeio, além de não esclarecer se já houve algum de tipo de sanção por disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Divina Pastora

A administração municipal de Divina Pastora informa conhecer as competências sobre resíduos sólidos, especificando coleta, manejo e destinação final de RSU. Além disso, destaca que projetos de educação ambiental estão sendo desenvolvidos no Município.

O Plano Diretor do Município (Lei Nº 062/2008, editada em 15 de dezembro de 2008) possui dispositivo que dispõe especificamente sobre o manejo, tratamento e disposição dos resíduos sólidos. O art. 35 estabelece que:

O Plano Setorial Ambiental de Divina Pastora deverá contemplar no mínimo:

I – O manejo, tratamento e destinação dos resíduos sólidos e líquidos.

A Lei Orgânica do Município de Divina Pastora, embora não estabeleça nenhuma norma específica tratando sobre resíduos sólidos, trata sobre o meio ambiente ao longo da Seção IV, transcrevendo o caput do art. 225 da Constituição Federal no seu artigo 86.

O Código Tributário Municipal, compilação das Leis Municipais Nºs 07/2003, 08/2003, 09/2003, 10/2003, 11/2003, todas editadas em 10 de dezembro de 2003, não prevê qualquer taxa de serviço público que seja destinada à coleta de lixo ou limpeza urbana.

A Lei Nº 114/2013, editada em 09 de agosto de 2013, autoriza a alocação de 0,03% do FPM e das receitas de ICMS destinadas ao Município para o Consórcio Público do Agreste Central, como determina o art. 1º. Destaque-se que o Parágrafo Único do art. 2º ainda estabelece que a obrigatoriedade de comprovação de negativa de débitos fiscais e trabalhistas. Vejamos os dispositivos em questão:

Art. 1º. Fica o Executivo Municipal autorizado a repassar o percentual de 0,03% (zero vírgula zero três por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de

Participação dos Municípios-FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços-ICMS.

Art. 2º. Esse percentual será destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.

Parágrafo Único – O repasse somente será feito se comprovada todas as certidões negativas, inclusive a trabalhista da entidade integrante.

Por fim, vale registrar que a ratificação do protocolo de intenções foi realizada através da Lei Nº 111/2013, de 14 de junho de 2013.

Frei Paulo

A Lei Orgânica do Município de Frei Paulo, editada em 05 de abril de 1990, trata da questão ambiental na Seção IV – Do Meio Ambiente, na qual o caput art. 86º repete o caput do artigo 225 da constituição federal.

O Código Tributário Municipal, Lei Nº 437/2009, editada em 29/12/2009, prevê a taxa de coleta de lixo na Seção XV. Pela importância que detêm para o custeio do manejo dos resíduos sólidos, é conveniente ressaltar o conteúdo dos artigos 308 e 309:

Art. 308. A TCR tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial, do serviço público municipal de coleta, transporte e destinação final dos resíduos relativos a imóvel, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição.

Parágrafo único. A incidência independe:

I - da forma, estrutura, superfície, destinação ou utilização do imóvel;
II - do atendimento a quaisquer exigências legais ou regulamentares relativas ao uso ou aproveitamento do imóvel, sem prejuízo das penalidades cabíveis.

Art. 309. Considera-se:

I – ocorrido o fato gerador da TCR no primeiro dia do exercício em que é efetivamente prestado, ou posto à disposição do contribuinte, o serviço de coleta, transporte e destinação final de resíduos;

II – devida a TCR ao Município de Frei Paulo quando o imóvel que se utilizou, efetiva ou potencialmente do serviço público municipal de coleta, transporte e destinação final dos resíduos estiver inserido:

- a) dentro dos seus limites territoriais;
- b) em outro Município, nos termos de Convênio;

Em 22 de abril de 2013, o Município de Frei Paulo editou a Lei Nº 499/2013 que autoriza o repasse de 0,3% do FPM e do ICMS para o Consorcio Público do Agreste Central. Assim estabelece o art. 1º da referida Lei:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município - FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos e de manejo de águas pluviais, das instalações da rede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Não há cobrança pelo serviço de limpeza e de coleta de lixo, embora haja previsão legal para tal. Dessa forma, o município reserva o percentual de 5% a 10% do orçamento municipal para o custeio dos serviços. Também vale destacar que o município nunca sofreu qualquer sanção por disposição inadequada de resíduos sólidos.

Itabaiana

O Município de Itabaiana possui plano diretor, mas a administração não disponibilizou para a devida apreciação, nem mesmo através de meios digitais.

A Lei Nº 563/2012, editada em 17 de dezembro de 2012, autoriza a disponibilização de 0,2% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município para o consórcio, como dispõe o artigo 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a repassar o percentual de 0,20% (zero vírgula vinte por cento) para o Consorcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, da receita líquida do Fundo de Participação do Município - FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consorcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

A administração municipal informa ter consciência das competências municipais acerca dos resíduos sólidos, sem, no entanto, especificar quais são. Não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana, que é custeado através da reserva composta de 10% a 15% do orçamento municipal. É importante destacar que o Município já sofreu sanções por disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Macambira

A Lei Orgânica do Município de Macambira, de 05 de abril de 1990, tem dispositivo específico sobre resíduos sólidos. O inciso XIV do artigo 3º assim estabelece:

Ao Município compete provar a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe, privativamente dentre outras, as seguintes atribuições: (...)

XIV – Prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino de lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;

O Código Tributário Municipal, Lei Nº 322/1990, editada em 17 de dezembro de 1990, estabelece a Taxa de Serviços Públicos Urbanos na Seção IX. Assim dispõem os artigos 167 e 169 dessa norma:

Art. 167. A taxa de serviços públicos urbanos tem como fato gerador a prestação efetiva ou potencial pela Prefeitura de serviços de coleta de lixo, varrição, capinação, limpeza de córregos e bueiros e será devida pelos proprietários ou possuidores de imóveis a qualquer título.

Art. 169. A taxa de serviços urbanos será lançada e cobrada anualmente juntamente com o IPTU.

A Lei Nº 563/2012, editada em 17 de dezembro de 2012, autoriza o repasse de 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município para o Consórcio Público do Agreste Central. Vejamos o seu artigo 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do

Município - FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos e de manejo de águas pluviais, das instalações da rede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

O Município não dispõe de Plano Diretor em vigor, dificultando o planejamento urbano. Não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, muito embora haja previsão legal para isso. Desse modo, a Administração reserva o percentual de 2% a 5% do orçamento municipal para o custeio desses serviços públicos. Por fim, vale destacar que o Município nunca sofreu qualquer sanção por disposição inadequada de resíduos.

Malhador

A Lei Nº 13/2011, denominada Código de Posturas, trata da questão ambiental por mais de uma oportunidade. O art. 73, IV, estabelece a coleta de lixo como serviço de competência municipal e a Seção V trata mais especificamente da questão da coleta de resíduos, nos seus artigos 97 a 104.

Art. 73 – A fiscalização das condições de higiene objetiva proteger a saúde da comunidade e compreende basicamente: (...)

IV – coleta do lixo

Art. 97 – O lixo resultante de atividades residenciais, comerciais e de prestação de serviços será removido nos dias e horários pré-determinados pelo serviço de limpeza pública urbana, através do serviço de coleta, que lhe dará a destinação final adequada e legalmente prevista.

Art. 104 – Na infração de qualquer dispositivo desta Seção, será imposta multa de uma (01) a 10 (dez) UFMs.

O Código Tributário Municipal, Lei Complementar Nº 14/2011, de 20 de dezembro de 2011, prevê taxas de limpeza urbana e de coleta do lixo:

349 – A utilização de serviço público de forma efetiva ou potencial dá origem às seguintes taxas:

I – De Limpeza pública

II – De Coleta de Lixo, residencial, comercial e industrial.

Parágrafo único – As Taxas consistentes dos Incisos I e II deste artigo, serão lançadas juntamente com o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, sendo que a do inciso I, será cobrada conforme tabela anexa a esta Lei Complementar, obedecendo o mesmo prazo de pagamento atribuído ao imposto.

Art. 350 – A taxa de limpeza pública tem como fato gerador, a prestação de serviços de varrição, lavagem, capina das vias e logradouros públicos, raspagem do leito carroçável, inclusive a limpeza de galerias pluviais e desobstrução da rede de esgotos e bueiros. (...)

Art. 352 – A Taxa de Coleta de Lixo tem como fato gerador, a utilização efetiva ou potencial, do serviço público, de coleta de Lixo, residencial, comercial e industrial.

O Município de Malhador destina 0,3% do FPM e da receita decorrente da repartição do ICMS para o Consórcio Público, como estabelece o art. 1º da Lei Nº 04/2013:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município - FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos e de manejo de águas pluviais, das instalações da rede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

O Município reserva até 2% do orçamento municipal para o custeio do serviço de limpeza urbana e de coleta de lixo, mas não há cobrança por tais serviços prestados à população. Ainda é importante destacar que não foi editado plano diretor do Município e que nunca foi imposta sanção por disposição final inadequada do lixo.

Moita Bonita

A administração do município de Moita Bonita não respondeu ao questionário enviado, de modo que não há qualquer informação sobre a legislação municipal que trata sobre o meio ambiente.

É importante informar que por meio da Lei N° 408/2013, editada em 14 de agosto de 2013, foi estabelecido que Moita Bonita repassará 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município ao Consórcio Público do Agreste Central, como disposto no art. 1º:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a repassar o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, provenientes do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Nossa Senhora Aparecida

A administração do Município de Nossa Senhora Aparecida não respondeu ao questionário enviado, de modo que não há qualquer informação sobre a legislação municipal que trata sobre o meio ambiente.

A Lei N° 64/2012 autorizou o repasse ao Consórcio Público de 0,3% do FPM, bem como de idêntico percentual da receita de ICMS destinada ao Município, como estabelecido em seu art. 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a reter o percentual de 0,30 (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado a implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Nossa Senhora das Dores

O plano diretor, Lei N° 03/2006, de 16 de outubro de 2006, possui uma Seção XVI, inteiramente dedicada ao Meio Ambiente, na qual estão os artigos 33 e 34.

- XVII. implantar o aterro sanitário, promovendo a disposição adequada dos resíduos sólidos;
- XVIII. dar apoio a iniciativas de coleta seletiva associada a programas de reciclagem de lixo, desenvolvidos por particulares ou instituições do terceiro setor, ou através consórcio com municípios vizinhos;
- XIX. criar um sistema municipal de coleta e disposição adequada do entulho, divulgando esses programas de maneira a evitar que o entulho de construções e de poda de vegetação seja disposto irregularmente em terrenos vazios e propriedades rurais, situadas na periferia da cidade;
- XX. desenvolver projeto de reciclagem do entulho para a construção civil, possibilitando a redução de custos para os projetos de habitação popular;

A Lei Orgânica do Município, editada em 05 de abril de 1999, também trata da questão ambiental na Seção VII do Capítulo X, valendo destacar o caput do artigo 212:

O Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos e direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

Embora a administração municipal não cobre pelos serviços de limpeza pública e coleta de lixo, o Código Tributário Municipal, Lei Nº 04/2010, de 24 de maio de 2010, prevê, nos artigos 281 a 285, a taxa de resíduos domiciliares, dispondo sobre fato gerador, sujeito passivo, base de cálculo e lançamento.

Art. 281 A Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares – TRSD tem como fato gerador à utilização efetiva ou potencial dos serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados em regime público, nos limites territoriais do Município.

A Lei Nº 205/2013, editada em 23/05/2013 autoriza o repasse de 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município para o Consórcio Público do Agreste Central, conforme podemos ver no artigo a seguir transcrito:

Art. 1º - Fica o Executivo Municipal autorizado a repassar o percentual de 0,30 (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de

Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

O Município ratificou o protocolo de intenções através da Lei N° 180/2011, editada em 03 de outubro de 2011.

É importante destacar que a administração afirma conhecer as competências municipais sobre o tema de resíduos sólidos, listando a coleta, separação, destinação final e educação ambiental. Por fim, ressalte-se o Município já sofreu sanções por destinação inadequada dos resíduos sólidos, mas não detalhou qual o órgão que as impôs e nem qual a situação motivadora.

Pedra Mole

O Município não dispõe de Plano Diretor e não disponibilizou nenhuma norma municipal para a devida apreciação, nem através dos meios eletrônicos.

A Lei N° 179/2013 autoriza o Executivo a repassar 0,3% do FPM e da receita gerada pela destinação municipal do ICMS ao Consórcio Público do Agreste Central, conforme dispõe seu artigo 1°:

Fica o Executivo Municipal autorizado a destinar o percentual de 0,30% (zero virgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do fundo de participação do município – FPM e do imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e do manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito do Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Vale ressaltar que o Município de Pedra Mole realizou estudos para a instalação de um aterro sanitário e um projeto de coleta seletiva. Destaque-se, por fim, que não há registro de sanção por destinação irregular do lixo.

Pinhão

O Município de Pinhão não possui plano diretor e a administração não disponibilizou qualquer norma referente à questão dos resíduos sólidos para a análise. O Município, através da Lei Nº 321/2013, de 16 de maio de 2013, destinará 0,3% do FPM e das receitas de ICMS repassadas pelo Estado para o Consórcio Público do Agreste Central. Além disso, a referida Lei autoriza o Executivo a abrir crédito adicional especial com dotação específica.

Vejamos os dispositivos que tratam da questão:

Art. 1º - Fico o Executivo Municipal autorizado a destinar o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) da receita líquida do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descritos no Termo de Referência e Plano de Manutenção e os comprovantes de regularidade da entidade, em anexo, que são partes integrantes desta Lei.

Art. 2º - Para suportar a despesa prevista no art. 1º desta Lei, fica o Poder Executivo autorizado a abrir crédito adicional especial com dotação específica a ser consignada no Orçamento do Município para o exercício de 2013, nos limites ali previstos.

A administração, por fim, afirma conhecer as competências municipais acerca da matéria, embora não tenha especificado nenhuma.

Riachuelo

O Município de Riachuelo editou o Plano Diretor em 30 de abril de 2008 (Lei Nº 458/2008). Embora seja uma norma que possua pouco texto legislativo, limitando-se a, por diversas oportunidades, apenas mencionar as leis federais que tratam do tema, vale destacar o inciso I do artigo 35, que assim dispõe:

O Plano Setorial Ambiental de Riachuelo deverá contemplar no mínimo:

I. O manejo, tratamento e destinação dos resíduos sólidos e líquidos.

A Lei Nº 544/2013, de 27 de maio de 2013, autoriza o repasse de 0,3% do FPM e das receitas provenientes da destinação do ICMS para o Consórcio Público do Agreste Central, conforme artigo 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a repassar o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município - FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, destinado à implantação e organização das e tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos e de manejo águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Ribeirópolis

Ribeirópolis, através da Lei Nº 650/2012, de 17 de dezembro de 2012, autorizou o repasse de 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município ao consórcio, como dispõe o artigo 1º:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das

instalações da sede do Consorcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

O Município não possui plano diretor e a administração informou que conhece as competências municipais sobre os resíduos sólidos – destacando a coleta seletiva, o encerramento dos lixões e a inclusão social dos catadores – e que nunca sofreu qualquer sanção por destinação irregular.

São Domingos

O Município não possui plano diretor e a administração não disponibilizou a legislação concernente aos resíduos sólidos para a apreciação, nem mesmo através dos meios digitais.

A Lei Nº 236/2013, de 19 de junho de 2013, autoriza o repasse de 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município para o Consórcio Público do Agreste Central, conforme prevê seu artigo 1º:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consorcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consorcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

A administração informou que não conhece as competências municipais sobre os resíduos sólidos, mas possui documentos relativos aos resíduos sólidos (levantamentos planialtimétricos, memorial descritivo e relatório do lixo) e nunca sofreu qualquer sanção por destinação irregular.

São Miguel do Aleixo

A Lei Orgânica do Município de São Miguel do Aleixo, de 05 de abril de 1990, possui um capítulo inteiro dispendo sobre questões ambientais – Capítulo VIII. No entanto, o único dispositivo que trata sobre resíduos sólidos é o artigo 215 da referida norma, que assim dispõe:

O Município deverá criar mecanismos para implantação de Programa de Reciclagem de Lixo produzido nas áreas urbanas e rurais.

O Município ainda não criou o plano diretor, mas possui Plano de Saneamento Básico que não foi disponibilizado para a devida apreciação.

O município também informou conhecer as competências municipais acerca da matéria, embora não as tenha especificado, mas não disponibilizou informações sobre possíveis sanções por disposição inadequada dos resíduos sólidos.

O Município de São Miguel do Aleixo destina 0,3% do FPM e da receita decorrente da repartição do ICMS para o Consórcio Público, como estabelece o art. 1º da Lei 04/2013:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos e de manejo de águas pluviais, das instalações da rede do Consórcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Santa Rosa de Lima

A Lei Nº 129/2013, de 13 de junho de 2013, autoriza o Executivo a repassar 0,3% do FPM e da receita gerada pela destinação municipal do ICMS ao Consórcio Público do Agreste Central, conforme dispõe seu artigo 1º:

Fica o Executivo Municipal autorizado a destinar para o Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento), oriundo do fundo de participação do município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e do manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consórcio, descrito do Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

A administração do município de Santa Rosa de Lima não respondeu ao questionário enviado, de modo que não há qualquer informação adicional sobre a legislação municipal que trata sobre o meio ambiente. Também não informou sobre a existência dos serviços de limpeza pública e coleta de lixo e suas formas de custeio, além de não esclarecer se já houve algum de tipo de sanção por disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Siriri

O Município de Siriri não possui plano diretor e a administração não disponibilizou qualquer norma referente à questão dos resíduos sólidos para a análise.

A administração afirma conhecer as competências municipais acerca da matéria, embora não tenha especificado nenhuma. Destaque-se ainda que foi informado que o Município nunca sofreu sanção por destinação irregular dos resíduos sólidos.

É importante informar que por meio da Lei Nº 193/2013, editada em 02 de janeiro de 2013, foi estabelecido que Siriri repassará 0,3% do FPM e da receita de ICMS destinada ao Município ao Consórcio Público do Agreste Central, como disposto no art. 1º:

Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a o percentual de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para o Consorcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, do Fundo de Participação do Município – FPM e do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, destinado à implantação e

organização das tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais, das instalações da sede do Consorcio, descrito no Plano de Trabalho e comprovantes de regularidade da entidade que é parte integrante deste.

Convém ressaltar que o Consórcio do Agreste Central é o único dentre os consórcios públicos intermunicipais de saneamento básico do Estado de Sergipe onde os municípios já disponibilizaram autorizações bancárias para formalização dos descontos, em forma de rateio, para o consórcio público.

3.2 Levantamento dos Instrumentos de Planejamento Territorial Associados aos Resíduos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Vale ressaltar os instrumentos de planejamento previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na Política Nacional de Meio Ambiente como a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento ambiental, os termos de ajustamento de conduta e o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados.

O licenciamento ambiental de empreendimentos em Sergipe, cuja competência se deve principalmente à ADEMA (Administração Estadual do meio Ambiente), considera as disposições legais e regulamentares aplicáveis em cada caso e a interdependência da atividade econômica com o meio ambiente para expedir licenças encadeadas (Licença prévia LP; Licença de instalação – LI; e Licença de operação – LO, quando for o caso). É importante registrar as iniciativas recentes da SEMARH para descentralizar o licenciamento ambiental para Prefeituras Municipais de maior porte, como é o caso de Itabaiana no Agreste Central.

As exigências do licenciamento ambiental da ADEMA variam conforme o tipo de empreendimento, mas em geral se verifica a necessidade de estudos de concepção básica do sistema de tratamento dos despejos gerados, planta do município com a localização da atividade econômica a ser implantada, certidão de conformidade

de uso e ocupação do solo, emitida pela Prefeitura Municipal, e estudo ambiental que avalie entre outros aspectos os fluxos de resíduos, principalmente sua destinação e sua disposição final.

O licenciamento da destinação adequada de resíduos sólidos em aterros sanitários envolve a elaboração de um estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). As diretrizes para a elaboração do EIA/RIMA de um aterro sanitário são: informações gerais, caracterização do empreendimento, alternativas locacionais e tecnológicas, área de influência, diagnóstico ambiental, análise dos impactos ambientais, medidas mitigadoras, programa de monitoramento e medidas compensatórias.

Os RS ocupam um capítulo relevante no processo de licenciamento ambiental não somente em Sergipe, e no Agreste Central, mas em todo o território nacional.

Como foi visto na seção dedicada ao levantamento das normas e da legislação, grande número de municípios do Agreste Central não dispõem de leis específicas voltadas diretamente para a gestão dos RS, contudo existem instrumentos de planejamento e gestão municipal que também convergem para a qualidade ambiental e legalizam as ações ambientais.

O Plano Diretor se constitui num desses instrumentos de planejamento territorial associados aos resíduos. Segundo o Estatuto da Cidade (Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001), o Plano Diretor é obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes e em algumas condições específicas, e nele se estabelecem diretrizes para a ocupação da cidade, identificando e analisando as características físicas predominantes na área ambiental. Dos 20 (vinte) municípios do Agreste Central, somente 04 (quatro)

elaboraram seu Plano Diretor: Divina Pastora, Itabaiana, Nossa Senhora das Dores e Riachuelo.

De acordo com as informações dos gestores municipais, alguns municípios, como Carira, Itabaiana e Nossa Senhora das Dores, já receberam alguma sanção (auto de infração, multa ou notificação) por parte do poder público, principalmente pela disposição final inadequada do lixo em vazadouros a céu aberto, com flagrante contaminação ambiental e descumprimento da legislação e normas vigentes.

Dentre as ações desenvolvidas na área de RS por outras instituições nos municípios do consórcio foi registrada apenas denúncias nos meios de comunicação e campanha de esclarecimento público em escolas no município de Carira e trabalho de mobilização com campanhas de esclarecimento público em Divina Pastora, conforme informações dos seus gestores municipais.

Por último, vale ressaltar que a formalização do consórcio do Agreste Central Sergipano se constitui numa aposta clara por um instrumento de prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento em geral e dos resíduos sólidos em particular.

Convém ressaltar que as informações a respeito das bacias hidrográficas que atravessam o consórcio são apresentadas em item específico, no capítulo de Caracterização Socioeconômica e Ambiental.

Não existem estudos a respeito de Zoneamento Ecológico-Econômico nem de Avaliações Ambientais Estratégicas no ACS.



Figura 3: Unidades de Conservação - Agreste Central.
 Fonte: Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe, SEMARH, 2012.
 Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Situado numa faixa de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga, o PARNA Serra de Itabaiana tem como objetivo a proteção de “ambos os biomas abrigoando uma biodiversidade que inclui 16 espécies de répteis, 24 de anfíbios, uma de quelônio, 62 de mamíferos e 123 de aves. Destas, três são restritas à Mata Atlântica e uma endêmica da Caatinga” (IBAMA 2009). Nesta área “estão boa parte dos mananciais que formam os rios Cotinguiba, das Pedras, Jacarecica e o mais vital para a Capital: o Rio Poxim”, responsáveis pelo abastecimento de muitas comunidades rurais e urbanas (IBAMA, 2009).

O referido PARNA foi criado em 5 de junho de 2005 pelo poder público federal e corresponde a única unidade de conservação de proteção integral localizado no Agreste Central Sergipano. Com o objetivo básico de preservação de ecossistemas naturais, possibilita a realização e pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico na sua área (SNUC, 2000).

O Parque Nacional da Serra de Itabaiana é constituído por um conjunto de serras residuais que compõem um domo estrutural esvaziado. Dessas serras, destacam-se a de Itabaiana, Cajueiro e Comprida que apresentam altitudes variando de 400 e 659 metros. Mas somente a Serra de Itabaiana desenvolve atividades de educação ambiental, lazer e de turismo ecológico, enquanto as outras duas serras possuem potencial turístico ainda não explorado.

Dentre os impactos ambientais que ocasionam degradação ao espaço territorial ocupado pelo PARNA federal é conveniente ressaltar a disposição irregular de resíduos, o desmatamento, as queimadas acidentais ou provocadas por moradores locais e as atividades clandestinas de mineração com retirada, principalmente, de areia e argila.

Aqui é conveniente destacar o lixo como um dos principais problemas dessa unidade de conservação, seja os resíduos gerados pelos visitantes ou aqueles produzidos pelos moradores do entorno. A área da Serra Comprida já foi uma área de disposição irregular de resíduos a céu aberto. Este local já serviu de lixão para o município de Areia Branca. Com a criação do parque essa atividade foi proibida e o lixão, desativado, embora não se registre plano de recuperação de área degradada, conforme previsto na legislação.

As áreas de preservação permanente (APP) no Agreste Central também se constituem em espaços territoriais protegidos por legislação específica. Mas o trabalho de campo registrou disposição inadequada de resíduos e rejeitos em áreas próximas a corpos d' água e em locais íngremes.

Se a disposição e a destinação inadequadas de RS em espaços territoriais não protegidos se configuram como um problema de grande envergadura, a situação é mais preocupante ainda nos espaços protegidos por lei, seja enquanto unidade de conservação ou como área de proteção permanente. As fragilidades naturais e as vulnerabilidades aos riscos naturais e humanos nessas áreas não se coadunam com uma gestão indevida e com um gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

3.4 Capacidade Operacional e Gerencial Existente

A Gestão dos RSU em Sergipe deve ser seguida dentro do marco legal estabelecido pela Lei Federal Nº 12.305/2010 e pela Lei Estadual Nº 5.857/2006, que em seu artigo 10 estabelece:

[...] deve conter a estratégia geral para a segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, transbordo, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como especificar as medidas para a recuperação de eventuais áreas degradadas em decorrência do inadequado gerenciamento de resíduos sólidos [...] (SERGIPE, 2006).

Nas cidades do Agreste Central Sergipano, um maior acesso recente aos bens de consumo resultou numa maior produção de resíduos sólidos, mesmo nos municípios em que a população não é muito grande. Na verdade, essa dinâmica de crescimento urbano é um fator básico para o aumento da geração dos resíduos sólidos, uma vez que quanto maior a população de um dado lugar maior a probabilidade de geração de resíduos.

Conforme Lima (2003), os modelos de gestão de resíduos sólidos podem ser classificados em convencional (administração direta ou indireta) e participativos. Na gestão convencional por administração direta, o Poder Público realiza a prestação dos serviços públicos, desde que disponha de recursos materiais, humanos e técnicos, seja por meio de uma secretaria municipal, órgão ou departamento para a execução desses serviços. Na gestão convencional por administração indireta, o Poder Público delega o serviço para terceiro. Esta delegação pode ocorrer por lei (delegação legal) para entidade da Administração Pública indireta (empresa pública, sociedade de economia mista e autarquia) ou ainda, por contrato para o particular (delegação contratual) realizada pelos instrumentos de concessão, parceria público-privada (PPP), permissão ou terceirização (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

Segundo informações dos gestores municipais, no Agreste Central Sergipano se registra o modelo convencional de gestão de resíduos sólidos na maioria das cidades, seja de forma direta ou indireta ou mesmo através de terceirização. Essa informação é corroborada pelo PNSB (2008) que afirma que na maioria dos municípios do consórcio, os serviços de limpeza pública são executados principalmente pela administração pública direta.

Sobre a responsabilidade pelo serviço de coleta de lixo domiciliar, comercial e de limpeza urbana, 11 municípios (64,7%) responderam que é da Prefeitura Municipal e 6 de empresas terceirizadas (35,3%). A relação das empresas terceirizadas atuantes no setor é a seguinte: Angular Construções; Via Norte; LOC; 3B Locações, eventos e construções; e Estre Ambiental.

Os municípios de Areia Branca, Campo do Brito, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão e Ribeirópolis apresentam modelo de gestão convencional de resíduos sólidos onde o município administra e realiza as atividades relativas ao RS. Já os municípios de Carira, Divina Pastora, Riachuelo, São Domingos, São Miguel do Aleixo e Siriri têm suas atividades de limpeza urbana realizadas por empresas terceirizadas.

Para Mesquita Júnior (2007), o Poder Público poderá adotar ainda a gestão associada sem prejuízo dessas formas de execução dos serviços. A gestão associada é uma forma de cooperação entre diferentes entes federativos para desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum dos entes. Pode envolver o planejamento, regulação, fiscalização e prestação desses serviços. Ela tem que estar estabelecida em instrumento jurídico com determinação das bases de relacionamento, remetendo assim para os consórcios públicos e convênios de cooperação.

Um dos princípios fundamentais da PNRS é a gestão associada dos serviços. A gestão associada envolve a formação de consórcios públicos ou convênios de cooperação, formados com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de interesse comum. Quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita reduzir custos. O ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei Nº 11.107/2005, visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios. É uma forma de incentivar a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados, e profissionalizando a gestão.

O processo de construção dos arranjos institucionais e da formação dos consórcios intermunicipais em Sergipe estabeleceu critérios para o estudo das opções de agregação dos municípios, inclusive os do Território do Agreste Central. Dentre os vários critérios estabelecidos, destacou-se: distância máxima entre municípios; contiguidade territorial; bacia hidrográfica (sub-bacia, microbacia); condições de acesso (infraestrutura de transporte entre os municípios); similaridade quanto às características ambientais e socioculturais; existência de fluxos econômicos entre municípios; arranjos regionais pré-existentes (compartilhamento de unidades); experiências comuns no manejo de resíduos; dificuldades em localizar áreas adequadas para manejo em alguns municípios; existência de municípios pólo com liderança regional; existência de

pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional; número de municípios envolvidos; população total a ser atendida (rateio de custos); e volume total de resíduos.

Os arranjos territoriais para disposição final de rejeitos propostos para o Agreste Central são: 01 (um) aterro sanitário compartilhado localizado em Itabaiana, 04 (quatro) aterros sanitários compartilhados de pequeno porte (Nossa Senhora das Dores Frei Paulo, Divina Pastora e Nossa Senhora Aparecida) 01 (um) aterro sanitário individual de pequeno porte em Carira, totalizando 06 (seis) aterros sanitários (SERGIPE, 2010).

O Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central foi criado no dia 25 de março de 2011, através de Lei Municipal aprovada pela Câmara de Vereadores em cada município participante, e tem as atribuições de gestão e/ou prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A capacidade operacional do sistema RSU nos municípios do Agreste Central apresenta problemas de vários tipos, embora se verifique uma funcionalidade em termos de limpeza urbana. O capítulo seis, principalmente na seção voltada para os resíduos sólidos urbanos são discutidas os aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos humanos e os equipamentos disponíveis para o gerenciamento de resíduos.



4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DO AGRESTE CENTRAL SERGIPANO

4.1 Aspectos Gerais

O território do Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano, já caracterizado no Projeto de Mobilização Social e Divulgação, está situado na faixa centro oeste de Sergipe e ocupa uma área de 4.155 km², representando 18,95% da área estadual. O consórcio aqui em estudo é cortado no sentido leste oeste pela rodovia BR-235, que dá acesso à BR-101, interligando-o com o restante do Estado, assim como às rodovias estaduais que fazem as conexões com as demais sedes municipais, além das estradas vicinais que possibilitam o fluxo de variados tipos de mercadorias, produtos e informações.

Por se constituir num consórcio de saneamento formado por municípios de pequeno e médio porte, considerando as dimensões de Sergipe, as distâncias entre as sedes municipais e a capital e mesmo para a principal cidade são relativamente

próximas, o que se constitui num elemento facilitador para as ações de disposição dos resíduos sólidos (Tabela 1). A sede municipal de Carira, município situado a oeste, dista da capital, por rodovia, 110 quilômetros e 54 km de Itabaiana, o que facilita os contatos, enquanto Campo de Brito tem a maior proximidade de Itabaiana (12,4Km) e Riachuelo apresenta uma distância da capital de apenas 32,20km.

Tabela 1: Agreste Central. Distância das Sedes Municipais para Aracaju e Itabaiana.

Sedes Municipais	Distância por rodovia para Aracaju (km)	Distância por rodovia para Itabaiana (km)
Areia Branca	45,40	20,40
Campo do Brito	65,20	12,40
Carira	110,00	54,10
Cumbe	87,80	57,80
Divina Pastora	42,90	44,30
Frei Paulo	84,10	28,10
Itabaiana	58,50	-
Macambira	70,90	14,80
Malhador	52,90	19,00
Moita Bonita	66,20	16,90
Nossa Senhora Aparecida	95,50	40,30
Nossa Senhora das Dores	70,60	40,70
Pedra Mole	99,10	43,00
Pinhão	99,60	43,50
Riachuelo	32,20	36,10
Ribeirópolis	77,40	22,20
Santa Rosa de Lima	44,30	37,10
São Domingos	76,60	23,80
São Miguel do Aleixo	96,30	46,90
Siriri	57,60	59,00

Fonte: <https://www.google.com/maps/preview> Acesso em 05/08/2014.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Em 2010, o Território do Agreste Central contava com uma população de 286.322 habitantes, representando 13,84% da população estadual (IBGE, 2010). A população urbana é predominante, representando 61,91% do total. Os municípios que

apresentam o maior contingente populacional são: Itabaiana, Nossa Senhora das Dores, Carira, Ribeirópolis, Areia Branca e Campo do Brito. O consórcio apresenta densidade demográfica de 68,91 habitantes por quilometro quadrado, sendo inferior à situação sergipana (94,36 habitantes por km²). Em decorrência da superfície territorial e do intenso parcelamento do solo, alguns municípios apresentam densidade superior à média do consórcio e de Sergipe, a exemplo de Itabaiana (258,3hab/km²), Malhador (119,30 hab/km²), Moita Bonita (114,81 hab/km²), Areia Branca (114,93hab/km²) São Domingos (100,23hab/km²) e Riachuelo (118,51hab/km²), sendo este último apenas em decorrência da dimensão do município.

Dentre os municípios que formam o Consórcio destacam-se, em termos de área, Carira, Nossa Senhora das Dores, Frei Paulo, Nossa Senhora Aparecida e Itabaiana com superfície territorial superior a 300 quilômetros quadrados. Itabaiana, Malhador, Moita Bonita, Areia Branca, São Domingos e Riachuelo apresentam densidade demográfica superior à do território e à estadual. Para 2013, a estimativa é de uma população de 301.437 habitantes (Tabela 2).

Tabela 2: Sergipe e Agreste Central. Área, População e Densidade Demográfica. 2010.

Unidade geográfica	População (2010)	População Estimada (2013)	Área (Km ²)	Densidade demográfica (hab/Km ²)
Areia Branca	16.857	17.825	146,677	114,93
Campo do Brito	16.749	17.594	201,725	83,03
Carira	20.007	21.109	636,402	31,44
Cumbe	3.813	3.955	128,597	29,65
Divina Pastora	4.326	4.715	91,792	47,13
Frei Paulo	13.874	14.730	400,363	34,65
Itabaiana	86.967	91.873	336,693	258,3
Macambira	6.401	6.723	136,937	46,74
Malhador	12.042	12.501	100,941	119,30
Moita Bonita	11.001	11.350	95,819	114,81
Nossa Senhora Aparecida	8.508	8.788	340,38	25,00
Nossa Senhora das Dores	24.580	25.839	483,35	50,85

(Continuação)

Unidade geográfica	População (2010)	População Estimada (2013)	Área (Km ²)	Densidade demográfica (hab/Km ²)
Pedra Mole	2.974	3.141	82,026	36,26
Pinhão	5.973	6.318	155,888	38,32
Riachuelo	9.355	9.863	78,938	118,51
Ribeirópolis	17.173	18.071	258,534	66,42
Santa Rosa de Lima	3.749	3.886	67,607	55,45
São Domingos	10.271	10.801	102,47	100,23
São Miguel do Aleixo	3.698	3.859	144,089	25,66
Siriri	8.004	8.496	165,813	48,27
Agreste Central	286.322	301.437	4.155,04	68,91
Sergipe	2.068.017	2.195.662	21.915,12	94,36

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

No último período intercensitário, isto é, entre 2000 e 2010, o Agreste Central apresentou um crescimento populacional de 29.474 habitantes, representando 11,48%, sendo este aumento mais significativo na zona urbana que teve um acréscimo de 30.642 habitantes (16,91%), significando que ocorreu uma migração campo cidade, uma vez que a população urbana aumentou mais que a população total, enquanto a população rural apresentou um decréscimo de 1.168 habitantes (-1,056%). No entanto, a população rural ainda é predominante nos municípios de Areia Branca, Campo do Brito, Divina Pastora, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Pedra Mole e Siriri.

A cidade de Itabaiana se destaca como principal centro urbano do Agreste Central, com funções mais especializadas e com atendimento a toda região, extrapolando os limites estaduais, sendo classificada no sistema urbano sergipano como Sub-centro Regional B, enquanto a cidade de Nossa Senhora das Dores se constitui Centro de Zona B e as demais são definidas pelo IBGE (2008) como Centros Locais.

No Agreste Central, ocorre um intenso parcelamento da terra o que proporciona uma diversificação de atividades agrícolas que se dividem principalmente

entre a pecuária e a lavoura. Na pecuária destaca-se a criação de bovinos com maior ênfase para a criação de gado de corte, além da criação de aves. Dentre as lavouras, destacam-se a produção de milho, feijão, mandioca, batata doce e as hortaliças. A agricultura familiar tem destaque, sendo fortalecida pela presença dos projetos de irrigação (Açude da Macela, Jacarecica e Ribeira) que contribui para a dinâmica econômica e para a permanência do homem no campo. As atividades do setor industrial também estão presentes especialmente em pequenas unidades, com destaque para Itabaiana com a fabricação de móveis, carrocerias de caminhão, fiação, artefatos de cimento para a construção civil, entre outros. As atividades comerciais e de serviços estão presentes em todos os municípios, entretanto, são mais especializadas em Itabaiana, Nossa Senhora das Dores e Campo do Brito.

4.2 Formas e Etapas de Ocupação e Organização Territorial.

A área que corresponde ao consórcio Agreste Central teve sua ocupação iniciada no século XVII. A ocupação ocorreu a partir da criação de gado, através dos foreiros da Casa da Torre, com a instalação de fazendas, aproveitando as condições ambientais favoráveis à formação de pastagens. Das fazendas e dos pontos de parada para descanso dos animais e mesmo dos pontos de encontro e comercialização surgiram povoações que deram origem as vilas, atuais cidades.

A procura pelas minas de prata, comandada por Belchior Dias Moreia também contribuiu para a ocupação dessa faixa do território sergipano, fazendo surgir pequenas propriedades que se ocuparam com cultivos alimentícios destinados ao abastecimento dos engenhos (SANTOS E ANDRADE, 1992).

Ao longo dos anos, a pecuária se fortaleceu ocupando o espaço regional, ao lado dos cultivos alimentícios, com destaque para o feijão, o milho e a mandioca, conforme já citado. Posteriormente, aproveitando-se das áreas úmidas e da altitude, houve a introdução do cultivo de hortaliças, fortalecido, mais recentemente pela presença de projetos de irrigação, nos municípios de Itabaiana, Malhador, Moita Bonita e Areia Branca, entre outros. As atividades de lavoura contribuíram para o parcelamento da terra e o fortalecimento da agricultura familiar, resultando numa melhor distribuição de renda, sobretudo nos municípios onde as lavouras têm papel significativo na economia, a exemplo de Itabaiana, Malhador, Moita Bonita e, mais recentemente, em Pinhão, Carira, Frei Paulo e Nossa Senhora Aparecida, com o cultivo do milho que vem ocupando grandes áreas e, até mesmo, substituindo a pastagem (FRANÇA & CRUZ, 2012).

A atividade industrial, estruturada em pequenos e médios estabelecimentos também contribui para a conformação atual do território, com destaque para a presença de unidades de calçados, em Frei Paulo, de brinquedos, em Ribeirópolis, têxteis em Itabaiana, assim como carrocerias de caminhão e móveis. Outras unidades como pequenas metalúrgicas, unidades de material para construção, como lajotas, combogós, vigas, postes e lavanderias, além das padarias estão dispersas pelos municípios, contribuindo para a ocupação da mão-de-obra, conforme mais detalhado no item sobre informações econômicas do consórcio.

A organização territorial atual sofre forte influência de Itabaiana que se destaca pelas atividades comerciais e de serviços e se configura como principal centro urbano do consórcio, para onde se dirigem um bom número de pessoas em busca de bens e de serviços.

4.3 Uso e Ocupação Atual do Solo dos Recursos Naturais e dos Recursos

Hídricos

O Agreste Central está assentado sobre terrenos da Faixa de Dobramentos Sergipana, de idade Proterozóica, especialmente dos domínios Vaza-Barris e Macururé, além dos terrenos do Domo de Itabaiana (FRANÇA & CRUZ, 2012). Do ponto de vista geomorfológico, compreende as terras do Pediplano Sertanejo que se elevam na direção leste/oeste, sendo as altitudes médias de 200 a 300 metros. O Pediplano Sertanejo se caracteriza por “uma superfície de erosão elaborada por processos de pediplanação, em clima árido, truncando estruturas pré-cambrianas e paleozoicas, localmente dissecadas em colinas e relevos tabulares” (SANTOS e ANDRADE, 1992, p. 66). Além disso, observa-se a presença da estrutura do Domo esvaziado, com diversas serras, de altitudes variando de 300 a 650 metros (Itabaiana, Miaba, Comprida, Quinzongo, Cajueiro, Capunga, entre outras) que se constituem em áreas dispensoras das águas das bacias dos Rios Sergipe e Vaza-Barris.

O consórcio está situado numa faixa de transição climática, apresentando redução da umidade de leste para oeste, indo, portanto, de semiúmido a semiárido brando, sendo que as precipitações são inferiores a 900 mm anuais e com um período seco de cinco a sete meses. Nessa área os efeitos das grandes secas se fazem presentes, especialmente nos municípios situados mais a oeste, a exemplo de Carira, Nossa Senhora Aparecida, Frei Paulo e Pinhão (SANTOS E ANDRADE, 1992).

A intensa utilização da terra tem contribuído para a redução da cobertura vegetal primitiva que se caracterizava pela presença da Floresta Mesófila Decídua, na parte leste do território, registrando-se a presença de pequenas manchas, sobretudo nas áreas serranas; pelo cerrado e pela caatinga hipoxerófila e hiperxerófila, sendo esta

última na parte oeste (FRANÇA & CRUZ, 2012). Essa redução em algumas áreas é muito intensa, chegando quase ao seu desaparecimento, dando lugar aos cultivos e às pastagens.

O uso e a ocupação atual do solo do Agreste Central Sergipano são dominados pelas pastagens, especialmente na faixa sul do Território, com predomínio nos municípios de Pinhão, Pedra Mole, Macambira, Campo do Brito, Itabaiana e Areia Branca, enquanto na porção norte predominam associações de caatinga, cultivos e pastagens, principalmente nos municípios de Carira, Nossa Senhora Aparecida, São Miguel do Aleixo, Ribeirópolis e Nossa Senhora das Dores. Por todo o território estão dispersas áreas com cultivos em solos expostos. Nas áreas de relevo mais acidentado, do Domo de Itabaiana, estão presentes manchas de matas e florestas (Figura 4). Vale ressaltar que os recursos naturais em geral e os recursos hídricos em particular vêm sofrendo ao longo dos anos um processo de exploração antrópica acentuado, acompanhado de degradação e de diminuição da qualidade ambiental.

A disposição irregular de resíduos sólidos tem contribuído para essa diminuição da qualidade ambiental no âmbito local e, mais especificamente, para a degradação dos recursos hídricos, que devido à sua fluidez tem possibilidade de alcançar uma extensão territorial mais ampla.

Os recursos naturais do Agreste Central são variados, uma vez que englobam uma zona de transição e o ecossistema da caatinga, mas a ocupação territorial não tem sido acompanhada da devida preocupação com a proteção ambiental por parte da população e do poder público, embora iniciativas recentes tenham sido levadas a cabo respeitando o ideário do desenvolvimento sustentável.

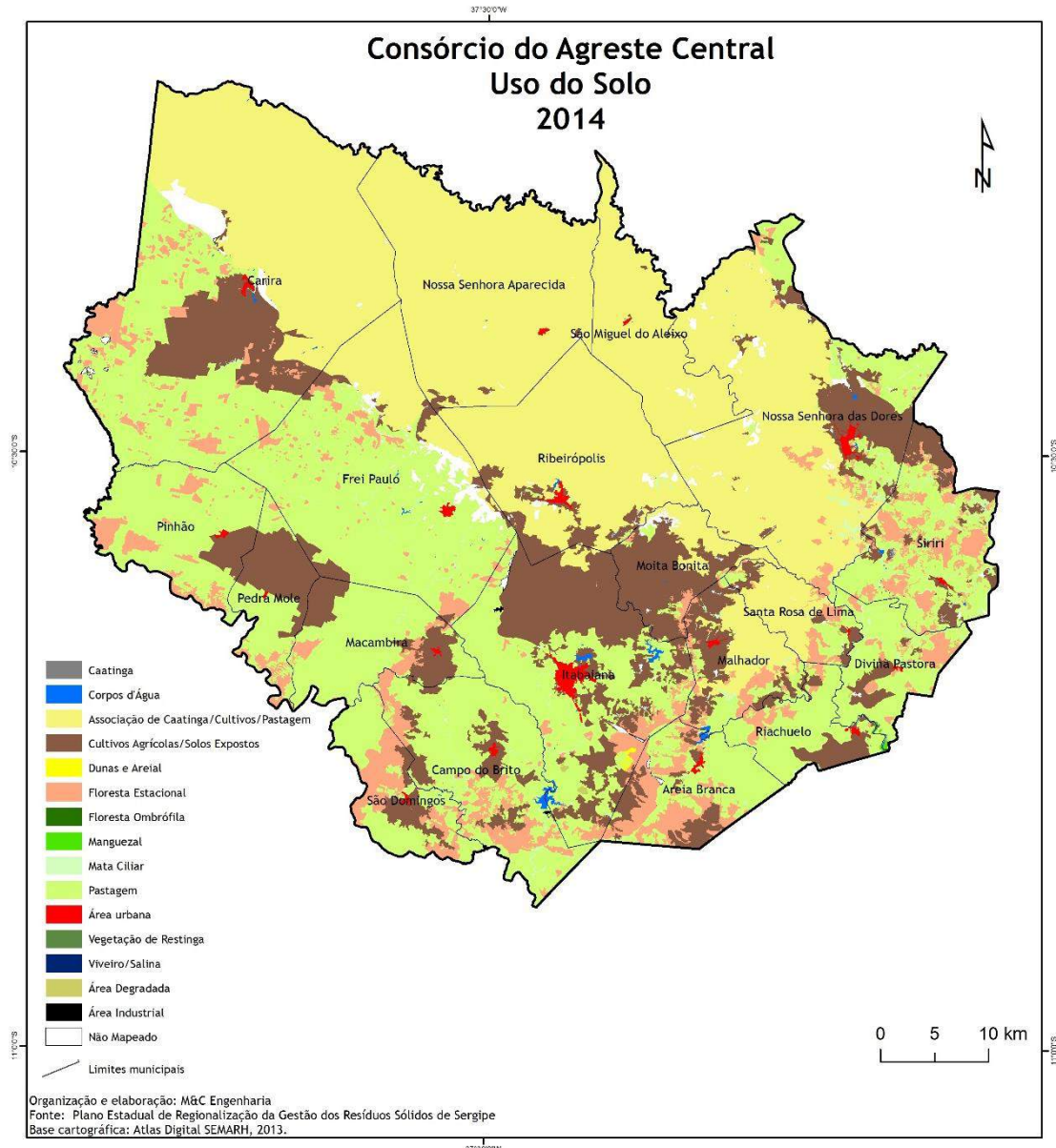


Figura 4: Uso do Solo. Consórcio Agreste Central Sergipano.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A disposição irregular de resíduos sólidos tem contribuído para essa diminuição da qualidade ambiental no âmbito local e, mais especificamente, para a degradação dos recursos hídricos, que devido às sua fluidez tem possibilidade de alcançar uma extensão territorial mais ampla.

Os recursos naturais do Agreste central são variados, uma vez que englobam uma zona de transição e o ecossistema da caatinga, mas a ocupação territorial não tem sido acompanhada da devida preocupação com a proteção ambiental por parte da

população e do poder público, embora iniciativas recentes tenham sido levadas a cabo respeitando o ideário do desenvolvimento sustentável.

Com relação a ocupação urbana, o Consórcio Agreste Central Sergipano apresenta predomínio de população urbana, com participação semelhante à situação sergipana, isto é 72,11% dos habitantes vivendo nas sedes municipais. Em parte, esta situação se deve a exiguidade da área dos municípios e das facilidades de locomoção da população entre a zona rural e a zona urbana, contribuindo assim para o absenteísmo. Entretanto, em dez municípios ainda predomina a população rural, reflexo da força das atividades agrícolas na vida do município, a exemplo de Malhador, Siriri, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Pedra Mole, entre outros.

Itabaiana é o maior centro urbano, com população de 67.709 pessoas, o que corresponde a 33% da população urbana do Território, seguida de Nossa Senhora das Dores, com 16.027 habitantes, de Ribeirópolis, com 11.928 pessoas e Carira, com 11.167 habitantes. Essas quatro cidades concentram 51,74% da população urbana do território. As demais sedes têm população inferior a dez mil habitantes, se constituindo em pequenos centros locais, indicando baixo adensamento populacional.

Em Itabaiana, a intensa valorização do solo tem conduzido ao início de verticalização, com presença de prédios de 3 e 4 andares, entretanto, o predomínio é da ocupação residencial horizontal. Nas áreas periféricas constatam-se carências de infraestrutura, sobretudo ligadas a pavimentação e drenagem, a coleta de lixo e ao abastecimento d'água, além da inexistência de rede de coleta e tratamento do esgotamento sanitário.

Nessas sedes municipais não existem assentamentos precários, entretanto, as carências habitacionais estão presentes em todas elas, tanto pela condição precária das residências, quanto pela carência de infraestrutura.

As sedes municipais estão assentadas em áreas pouco acidentadas, o que facilita a coleta e o transporte dos resíduos sólidos, entretanto, ainda é frequente a presença de focos de resíduos domésticos nas cidades, o que implica na adoção de programas de Educação Ambiental, a fim de reverter essa situação.

4.4 Os Recursos e seu Papel na Economia Regional

A análise do Produto Interno Bruto (PIB) do exercício de 2011 indica a contribuição do Consórcio Agreste Central com aproximadamente 10,3% do valor total de Sergipe, cifra que se observa semelhante ao período 2007-2010, o que representa 0,5% da região Nordeste e menos que 0,1% do PIB nacional (Tabela 3 e Figura 5).

Tabela 3: Produto Interno Bruto. 2007-2011.

Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios	2007	2008	2009	2010	2011	Per capita (R\$) 2011
Brasil	2 661 344 525	3 032 203 490	3 239 404 053	3 770 084 872	4 143 013 337	21 535,65
Nordeste	347 797 041	397 499 827	437 719 730	507 501 607	555 325 328	10 379,55
Sergipe	16 895 691	19 551 803	19 767 111	23 932 155	26 198 908	12 536,45
Consórcio Agreste Central	1 700 511	2 007 957	2 037 199	2 455 932	2 704 075	9 369,82
Areia Branca	70 983	81 976	88 716	93 358	100 815	5 925,43
Campo do Brito	65 862	75 134	83 451	100 541	106 095	6 288,95
Carira	80 751	152 413	135 070	196 470	179 738	8 907,17
Cumbe	16 637	19 796	21 623	24 010	26 304	6 875,19
Divina Pastora	110 992	146 017	86 633	116 849	171 726	38 957,87
Frei Paulo	155 437	162 863	168 475	219 513	216 355	15 431,86
Itabaiana	559 582	624 526	665 200	824 842	906 826	10 334,55
Macambira	23 552	27 944	29 843	34 725	40 497	6 281,58
Malhador	43 063	50 980	54 559	60 989	67 664	5 598,52
Moita Bonita	39 818	48 035	49 540	56 936	62 147	5 639,51
Nossa Senhora Aparecida	37 863	49 570	82 952	60 489	66 663	7 818,78
Nossa Senhora das Dores	107 035	116 739	143 086	155 404	182 045	7 351,21
Pedra Mole	12 141	16 917	17 175	20 094	20 850	6 947,80
Pinhão	22 619	31 910	31 912	39 723	39 904	6 618,66
Riachuelo	103 410	109 766	94 907	113 452	121 389	12 867,22
Ribeirópolis	79 475	84 609	110 999	130 229	145 058	8 381,45
Santa Rosa de Lima	17 895	20 952	22 393	23 626	27 711	7 368,11
São Domingos	46 795	51 552	49 787	57 397	62 190	6 009,29
São Miguel do Aleixo	15 929	22 038	23 819	26 541	24 533	6 598,36
Siriri	90 672	114 220	77 059	100 744	135 565	16 761,20

Fonte: IBGE, Contas Regionais/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

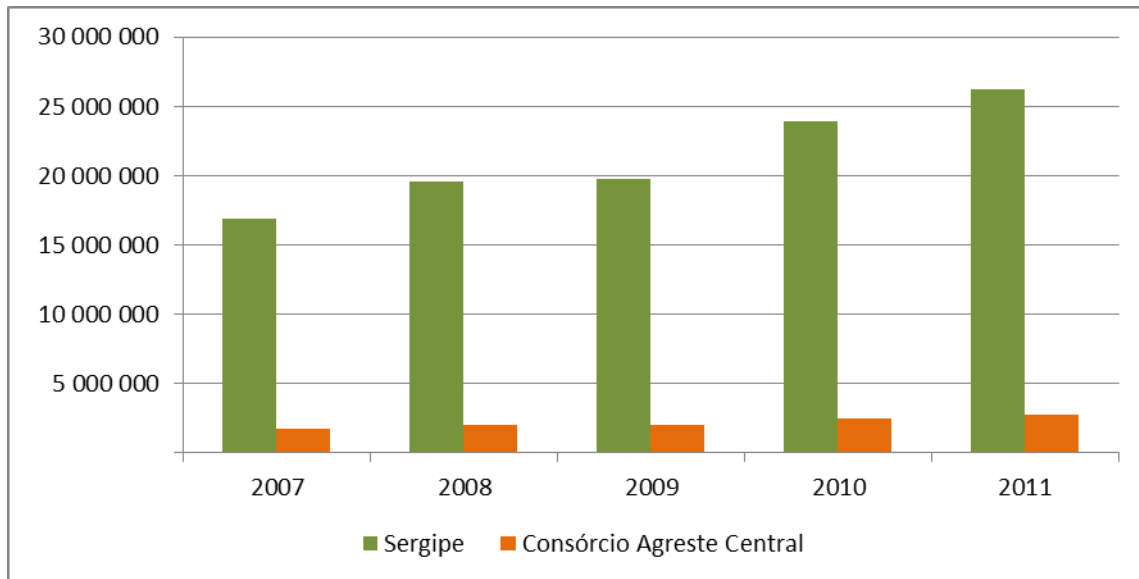


Figura 5: PIB de Sergipe e do Agreste Central, 2007-2011.

Fonte: IBGE, Contas Regionais/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Destaca-se neste contexto a participação do município de Itabaiana com 33,5% do PIB do consórcio em 2011, apresentando-se diversificado entre suas atividades econômicas. Seguem-se ainda responsáveis por 27,7% do PIB os municípios de Frei Paulo, Carira, Divina Pastora e Nossa Senhora das Dores, indicando elevada concentração da atividade econômica regional.

Neste mesmo ano, em comparação a 2010, ao observar a taxa de variação anual do PIB a preços de mercado, pode-se constatar um crescimento nominal de 10,1%, acima das variações positivas do Nordeste (9,4%), do país (9,9%) e de Sergipe (9,5%).

Ainda em 2011, quando comparada à renda per capita da área do consórcio (R\$ 9.369,82) com a estadual (R\$ 12.536,45), observa-se a sua inferioridade, revelando ainda a mesma realidade quando comparada com a renda do Nordeste que é de R\$ 10.379,55 per capita. Observam-se maiores rendas per capita nos municípios de Divina Pastora (R\$ 38.957,87), Siriri (R\$ 16.761,20), Frei Paulo (R\$ 15.431,86) e Riachuelo

(R\$ 12.867,22), apresentando-se como de menor renda o município de Malhador (R\$ 5.598,52).

A economia do Agreste Central no período 2011, quando observada sob a ótica das atividades econômicas, evidencia sua participação vinculada principalmente ao setor terciário, com o total de 68,7%, seguido das atividades industriais com 24,3%, complementada com os 7,0% das atividades agrícolas (Figura 6).

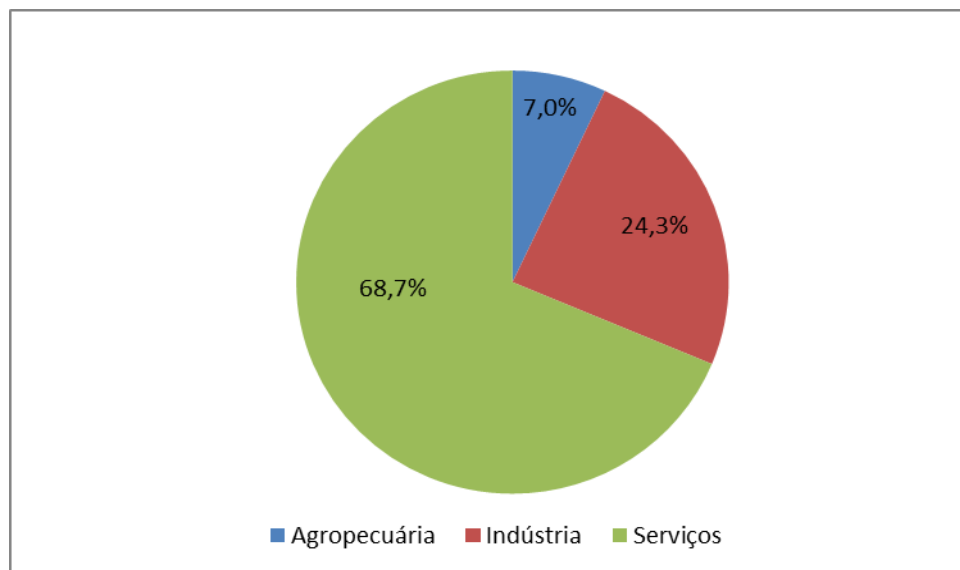


Figura 6: Composição do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes do Agreste Central, 2011.

Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2011.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ao se verificar a participação percentual do consórcio em relação ao apurado estadual em 2011, conclui-se que o Agreste Central contribui com 10,7% do valor adicionado bruto a preços correntes, sendo responsável por 21,3% do setor primário, 9,0% do secundário e do 10,8% do terciário (Tabela 4), demonstrando o domínio agrícola na região.

Tabela 4: Sergipe e Agreste Central. Composição do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes por atividade econômica em R\$ 1.000, 2011.

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Sergipe	827.000	6.740.000	15.847.000	23.414.000
Consórcio Agreste Central	175.942	607.513	1.717.784	2.501.239
	21,3%	9,0%	10,8%	10,7%
Areia Branca	11.696	10.554	75.442	97.692
Campo do Brito	4.678	17.480	80.270	102.428
Carira	34.681	19.406	118.134	172.221
Cumbe	4.358	2.150	19.056	25.564
Divina Pastora	2.281	141.410	26.277	169.968
Frei Paulo	14.789	78.602	96.347	189.738
Itabaiana	21.008	92.489	686.690	800.187
Macambira	3.888	3.495	31.849	39.232
Malhador	4.804	6.475	53.893	65.172
Moita Bonita	4.681	5.694	49.963	60.338
Nossa Senhora Aparecida	9.476	10.378	41.944	61.798
Nossa Senhora das Dores	19.932	21.809	127.772	169.513
Pedra Mole	2.710	1.661	16.050	20.421
Pinhão	6.163	3.661	28.701	38.525
Riachuelo	6.083	55.752	50.576	112.411
Ribeirópolis	6.964	36.394	90.091	133.449
Santa Rosa de Lima	3.715	2.218	21.102	27.035
São Domingos	2.955	10.019	45.979	58.953
São Miguel do Aleixo	2.918	2.698	18.449	24.065
Siriri	8.162	85.168	39.199	132.529

Fonte: IBGE, Contas Regionais, 2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

O Cadastro Central de Empresas do IBGE aponta a existência de 3.356 empresas atuantes no Consórcio no ano de 2011, resultado do incremento de 12,3% entre 2008 a 2011, sendo 8,6% nos anos de 2008-2009, 4,7% em 2009-2010 e redução de 1,3% entre os anos 2010-2011. O dado referente à variação do pessoal ocupado total, que em 2011 contabiliza 35.385 pessoas, indica taxas maiores de crescimento apresentando variação positiva de 26,5% entre 2008 a 2011, sendo 13,8% entre 2008-2009, 5,4% em 2009-2010, e 5,5% no período 2010-2011, e variação total de 43,3% entre 2006 a 2011. A renda média salarial mensal, que em 2011 era de 1,8 salários

mínimos, indica não haver crescimento nos últimos anos, considerando a comparação com 2006 que é de 1,7 salários mínimos (Tabela 5).

Tabela 5: Agreste Central. Estatísticas do Cadastro Central de Empresas, 2006 – 2011.

Estatísticas	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de Empresas Atuantes	-	-	2.989	3.247	3.401	3.356
Número de Unidades Locais	2.894	3.025	3.067	3.334	3.502	3.438
Pessoal Ocupado Assalariado	21.737	21.615	24.575	28.026	29.629	31.399
Pessoal Ocupado Total	24.684	25.030	27.958	31.832	33.548	35.385
Salário Médio Mensal (Salário Mínimo)	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8
Salários e Outras Remunerações (R\$ 1.000)	165.266	172.904	218.614	272.335	323.366	388.364

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Como maior gerador do PIB regional, o município de Itabaiana concentra o maior número de empresas (1.569), seguido por Nossa Senhora das Dores (230), Campo do Brito (203), Ribeirópolis (201), Frei Paulo (180) e Carira (177) (Figura 7).

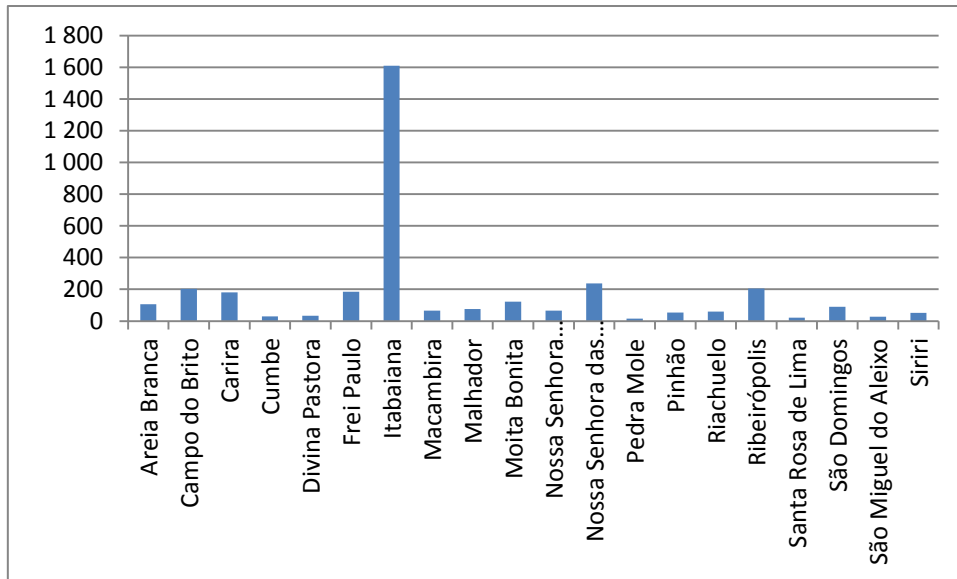


Figura 7: Unidades Locais do Cadastro Central de Empresas do Agreste Central por município, 2011.

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia (SEDETEC) identificou 17 Arranjos Produtivos Locais (APL) em Sergipe, mas apenas 4 destes APL's estão localizados no Agreste Central. Os registros indicam maior incidência entre os municípios com as atividades de ovinocaprinocultura (2), cerâmica vermelha (3), mandioca (3) e carroceria (1) (Quadro 6).

Quadro 6: Arranjos Produtivos Locais identificados no Agreste Central, 2012.

Município	APL
Areia Branca	Cerâmica vermelha
Campo do Brito	Cerâmica vermelha; Mandioca
Carira	Ovinocaprinocultura
Itabaiana	Cerâmica vermelha; Mandioca; Carroceria
Pinhão	Ovinocaprinocultura
São Domingos	Mandioca

Fonte: Secretaria Estadual do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia do Estado de Sergipe.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ampliando-se a visão sobre as principais atividades produtivas localizadas na área do consórcio, podemos verificar ainda com base nos dados do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI), da SEDETEC, 10 grandes indústrias instaladas. É possível identificar no município de Carira uma unidade produtora de calçados e artigos esportivos; em Frei Paulo, unidades produtoras de calçados e artigos esportivos (1) e laticínios (1); em Nossa Senhora Aparecida, uma unidade produtora de calçados; em Nossa Senhora das Dores, uma unidade sucroalcooleira; em Ribeirópolis, unidades produtoras de calçados e artigos esportivos (1), têxtil (1) e brinquedos (1); e em São Domingos, atividades produtivas associadas ao curtume. (Tabela 6).

Tabela 6: Indústrias por tipo do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial, 2012.

Tipo de Indústria	Agreste Central	Sergipe
Alimentos, bebidas	2	27
Cimentícia	-	3
Cosméticos e produtos de higiene e limpeza	-	2
Curtume	2	2
Embalagens plásticas	-	4
Máquinas e equipamentos	-	3
Metalurgia	-	6
Minerais não metálicos, cerâmicas e vidros	-	2
Mobiliário e estofados	-	5
Produtos químicos	-	4
Reciclagem	-	1
Têxtil, confecções e calçados	5	28
Outras	1	11
Total	10	98

Fonte: Secretaria Estadual do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia do Estado de Sergipe.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os dados do cadastro de empresas do ano de 2012 da Federação das Indústrias do Estado de Sergipe (FIES), além de confirmar a existência das grandes indústrias citadas, também indicam outras atividades industriais de relevância econômica, permitindo identificar concentração territorial no Município de Itabaiana,

detentora do maior PIB do Agreste Central (Quadro 7). Estes dados identificam ainda as atividades dos APL's de cerâmica vermelha em Areia Branca, Campo do Brito e Itabaiana e de carroceria em Itabaiana.

Quadro 7: Tipos de indústrias instaladas no Consórcio Agreste Central, 2012.

Municípios	Tipos de Indústrias
Areia Branca	Artefatos de Cerâmica e Barro; Bebidas; Panificação; Extração Mineral; Alimentos; Painéis e letreiros; Esquadrias de Madeira; Instrumentos de Medida e Teste; Instalações Elétricas
Campo do Brito	Esquadrias de Madeira; Móveis; Construção Civil; Esquadrias de Metal; Panificação; Sabões e Detergentes; Artefatos de Cerâmica e Barro; Laticínios; Estruturas Metálicas; Extração Mineral; Laminados de Alumínio; Colchões; Alimentos; Artefatos Têxteis
Carira	Construção Civil; Esquadrias de Metal; Panificação; Artefatos de Cimento; Calçados; Usinagem, Tornearia e Solda; Alimentos
Cumbe	Serralheria; Construção Civil; Panificação
Divina Pastora	Construção Civil; Extração Mineral; Borracharia
Frei Paulo	Laticínios; Panificação; Construção Civil; Têxtil; Calçados; Esquadrias de Metal; Alimentos
Itabaiana	Esquadrias de Madeira; Panificação; Construção Civil; Confecções; Móveis; Artefatos de Concreto, Cimento e Gesso; Artefatos de Cerâmica e Barro; Artefatos de Madeira; Extração Mineral; Cabines, Carrocerias e Reboques; Usinagem, Tornearia e Solda; Embalagens; Alimentos; laticínios; Serralheria; Produtos de Limpeza e Polimento; Bijuterias; Joalheria e Ourivesaria; Estruturas Pré-Moldadas; Reforma de Pneumáticos; Artefatos de Metal; Peças e Acessórios Automotores; Sabões e Detergentes; Aparelhamento de Placas de Mármore e Granitos; Fabricação de Cimento; Tecidos Especiais; Letras, Letreiros e Placas luminosas; Aparelhamento de Pedras; Abate de Aves; Estruturas Metálicas; Carpintaria; Massa de Concreto e Argamassa; Curtume; Artigos Ópticos; Têxtil; Serviços Gráficos; Esquadrias de Metal; Calçados; Colchões; Embalagens Plásticas; Perfuração e Construção de Poços; Recondicionamento de Motores; Reparação e Manutenção de Computadores
Macambira	Panificação; Bijuterias
Malhador	Construção Civil; Ferramentas
Moita Bonita	Panificação; Usinagem, Tornearia e Solda; Carpintaria; Artefatos Têxteis; Construção Civil; Usina de Compostagem
Nossa Senhora Aparecida	Calçados; Laticínios; Panificação
Nossa Senhora das Dores	Alimentos; Construção Civil; Artefatos de Concreto, Cimento e Gesso; Confecções; Panificação; Estruturas Pré-Moldadas de Concreto; Esquadrias de Metal; Mármore e Granito; Móveis
Pedra Mole	-
Pinhão	Laticínios; Panificação; Construção Civil
Riachuelo	Confecções; Construção Civil; Artefatos Têxteis
Ribeirópolis	Panificação; Construção Civil e Rodoviária; Alimentos; Extração Mineral; Artefatos de Concreto, Cimento e Gesso; Estruturas Pré-Moldadas de Concreto; Carrocerias e Reboques; Confecções; Calçados; Têxtil; Brinquedos; Carpintaria

(Continuação)	
Municípios	Tipos de Indústrias
Santa Rosa de Lima	Alimentos; Confeccões
São Domingos	Construção Civil; Curtume; Panificação; Esquadrias de Metal;
São Miguel do Aleixo	Panificação; Construção Civil; Móveis
Siriri	Artefatos de Cerâmica e Barro; Extração Mineral; Artefatos de Cimento; Construção Civil; Produtos Cerâmicos Refratários; Construção de Redes de Água e Esgoto

Fonte: Federação das Indústrias do Estado de Sergipe.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A evolução do emprego formal apurado pelo CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), no período de dez anos (2002-2011), aponta maior crescimento de postos de trabalho em Itabaiana, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo, incluídos entre os cinco municípios com maiores PIB's do Agreste Central. Estes três municípios juntos representam aproximadamente 69,1% dos empregos gerados no período, sendo o primeiro responsável por 35,7%. Os dados apontam ainda redução de postos de trabalho nos municípios de Cumbe e Pedra Mole (Tabela 7 e Figura 8).

Tabela 7: Evolução do emprego formal no Consórcio Agreste Central. 2002-2011.

Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Areia Branca	(43)	4	40	(12)	8	(4)	23	(3)	9	121	143
Campo do Brito	7	37	61	(13)	41	(15)	102	62	117	36	435
Carira	2	1	17	260	129	28	67	70	111	(8)	677
Cumbe	3	4	(7)	(3)	11	3	(2)	(4)	(26)	1	(20)
Divina Pastora	(2)	(1)	6	-	(2)	10	1	16	6	51	85
Frei Paulo	7	(34)	86	56	331	193	156	908	471	(336)	1.838
Itabaiana	246	496	329	655	729	266	615	359	848	974	5.517
Macambira	121	(9)	32	23	10	15	2	-	15	(6)	203
Malhador	2	6	8	10	23	29	6	3	402	196	685
Moita Bonita	2	17	30	10	2	(7)	4	(3)	9	11	75
Nossa Senhora Aparecida	(6)	3	58	31	5	1	63	3	211	98	467
Nossa Senhora das Dores	91	57	15	20	(3)	263	961	639	552	730	3.325
Pedra Mole	1	(2)	1	1	1	2	(4)	3	4	(9)	(2)
Pinhão	1	3	6	109	(3)	1	(11)	(3)	7	(9)	101
Riachuelo	193	75	131	(47)	246	147	(22)	7	(30)	64	557
Ribeirópolis	31	(9)	9	298	(3)	88	123	68	243	105	953
Santa Rosa de Lima	4	-	1	8	(9)	6	(10)	(12)	15	17	20
São Domingos	3	(8)	37	4	8	(15)	(4)	15	78	68	186
São Miguel do Aleixo	3	5	18	4	27	47	(24)	3	19	(8)	94

(Continuação)

Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Siriri	7	12	57	(27)	14	31	8	(18)	9	12	105

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

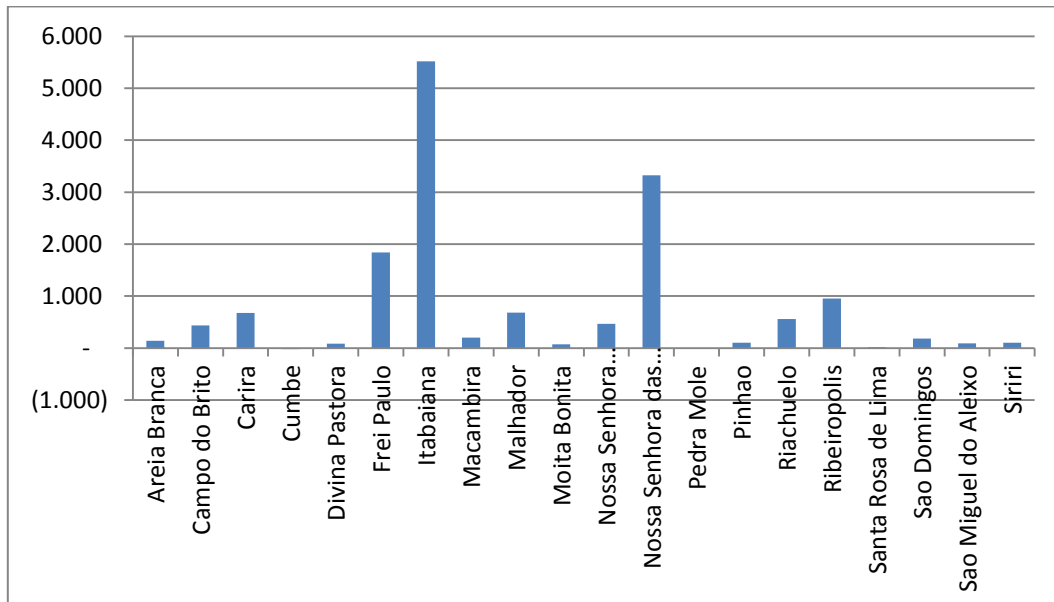


Figura 8: Comparativo da criação de empregos formais no Agreste Central por municípios, 2002 – 2011.

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ao observar os dados 2011 do CAGED, segregados por atividade, constata-se maior desempenho da indústria de transformação com 38,7%, seguido pelo setor de serviços (23,5%), comércio (23,0%) e construção civil (13,0%). Os dados apontam ainda diminuição dos postos de trabalho no segmento de serviços industriais (Tabela 8). Quando comparados com a criação de 3.070 dos empregos formais no exercício de 2010, o setor da indústria de transformação mantém a liderança com 56,2% (1.726), seguido de serviços com 23,7% (728), comércio com 12,0% (369), e construção civil com 6,9% (212) (CAGED 2010).

Tabela 8: Agreste Central. Emprego formal por setor de atividade, 2011.

Município	Extração mineral	Indústria de transformação	Serviços industriais	Construção civil	Comércio	Serviços	Administração pública	Agropecuária	Total
Areia Branca	0	29	0	74	22	-2	0	-2	121
Campo do Brito	13	44	0	-35	19	1	0	-6	36
Carira	0	-33	0	3	8	20	0	-6	-8
Cumbe	0	0	0	0	1	-3	0	3	1
Divina Pastora	0	0	0	33	3	10	0	5	51
Frei Paulo	0	-434	0	10	22	32	0	34	-336
Itabaiana	-3	368	-2	155	327	160	0	-31	974
Macambira	0	2	0	-5	-6	-2	0	5	-6
Malhador	0	0	0	3	-3	197	0	-1	196
Moita Bonita	0	-3	0	-4	13	6	0	-1	11
Nossa S. Aparecida	0	87	-2	0	9	2	0	2	98
Nossa S. das Dores	0	675	0	9	34	12	0	0	730
Pedra Mole	0	0	0	-9	0	0	0	0	-9
Pinhão	0	-1	0	-6	-1	5	0	-6	-9
Riachuelo	0	17	0	3	6	37	0	1	64
Ribeirópolis	4	74	0	-1	24	-4	0	8	105
Santa Rosa de Lima	0	2	0	-3	1	2	0	15	17
São Domingos	0	-3	0	48	6	17	0	0	68
São Miguel do Aleixo	0	-2	0	0	-3	-8	0	5	-8
Siriri	0	-5	0	1	3	14	0	-1	12
Total	14	817	-4	276	485	496	0	24	2.108

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados-CAGED.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

De acordo com os dados do IBGE (2010), o valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar na área rural é de R\$ 825,15, que representa 1,62 salários mínimos, enquanto que na área urbana é de R\$ 1.254,04, representando 2,46 salários mínimos. Quando apurado neste mesmo ano de 2010 o valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes na área rural, observa-se o baixo rendimento de R\$

205,06, que representa 0,40 salários mínimos, enquanto que o valor na área urbana eleva-se para R\$ 295,90, representando 0,58 salários mínimos (Quadro 8 e Figura 9).

Quadro 8: Agreste Central. Rendimento nominal, 2010.

Tipo de Rendimento	Valor
Rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar (Rural em R\$)	825,15
Rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar (Rural em salário mínimo)	1,62
Rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar (Urbana em R\$)	1.254,04
Rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar (Urbana em salário mínimo)	2,46
Rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes (Rural em R\$)	205,06
Rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes (Rural em salários mínimos)	0,40
Rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes (Urbana em R\$)	295,90
Rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes (Urbana em salários mínimos)	0,58

Fonte: IBGE, Contas Regionais/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

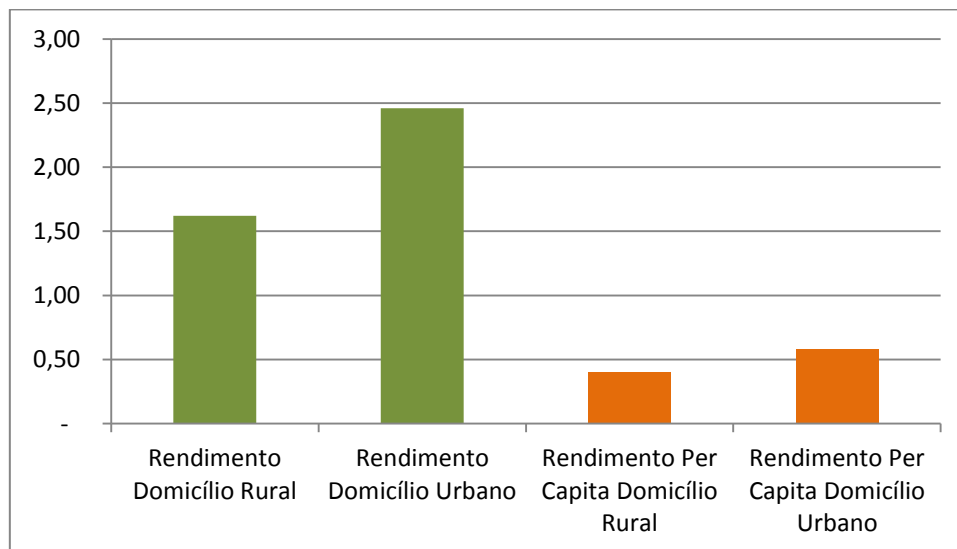


Figura 9: Comparativo do rendimento nominal em salário mínimo no Agreste Central, 2010.

Fonte: IBGE, Contas Regionais/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ainda segundo o IBGE, o Consórcio Agreste Central possui em 2010, 238.262 pessoas com 10 anos ou mais de idade, entre as quais 46,1% recebem rendimentos nominais mensais de até um salário mínimo e 39,4% não recebem rendimentos, incluindo nesta categoria pessoas que auferem somente benefícios. As participações relativas da população por classe de rendimentos nominais são equivalentes entre os municípios do consórcio, observando-se sutil elevação em percentual relativo acima de 2 salários mínimos nos municípios de Itabaiana, Campo do Brito e Frei Paulo (Tabela 9).

Tabela 9: Comparativo do rendimento nominal mensal em salário mínimo de pessoas com 10 anos ou mais de idade no Agreste Central, 2010.

Consórcio Agreste Central	Total	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo)							
		Até ½	Mais de ½ a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento
Areia Branca	13.811	1.987	3.891	1.205	438	100	32	4	6.154
Campo do Brito	13.985	2.322	4.527	1.178	540	154	34	22	5.208
Carira	16.459	3.099	5.209	1.353	487	96	20	5	6.190
Cumbe	3.195	618	995	222	93	19	1	2	1.245
Divina Pastora	3.496	486	931	467	126	31	2	1	1.452
Frei Paulo	11.601	1.271	4.335	1.071	447	111	20	6	4.340
Itabaiana	72.717	8.114	22.525	8.759	3.596	999	209	50	28.464
Macambira	5.355	1.042	1.949	348	137	15	3	1	1.860
Malhador	9.974	1.965	3.050	827	298	61	8	-	3.765
Moita Bonita	9.415	1.927	2.970	749	277	61	10	2	3.419
Nossa Senhora Aparecida	7.186	1.707	2.036	433	185	48	4	-	2.773
Nossa Senhora das Dores	20.313	3.213	5.662	1.363	723	206	22	6	9.116
Pedra Mole	2.534	451	825	234	76	13	5	1	929
Pinhão	5.003	794	1.577	500	123	29	6	-	1.974
Riachuelo	7.519	801	1.982	775	281	79	9	-	3.592
Ribeirópolis	14.599	2.570	5.043	1.367	501	108	33	4	4.973
Santa Rosa de Lima	3.028	448	847	191	68	11	2	-	1.461
São Domingos	8.505	1.868	2.614	858	219	41	8	1	2.896
São Miguel do Aleixo	3.093	656	854	270	84	23	4	1	1.201

(Continuação)

Consórcio Agreste Central	Total	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo)							
		Até ½	Mais de ½ a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento
Siriri	6.474	924	1.824	533	230	52	1	-	2.910
Total	238.262	36.263	73.646	22.703	8.929	2.257	433	106	93.922

Fonte: IBGE, Contas Regionais/2011.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

4.5 Análise Demográfica das Áreas Urbanas e Rurais

No Agreste Central, conforme já citado, a população urbana é predominante, representando 61,91 % do total, com destaque para os municípios de Riachuelo (83,97%), Itabaiana (77,86%), Ribeirópolis (69,43%), Nossa Senhora das Dores (65,20%) e Cumbe (59,56%). Em dez municípios a população rural é superior à urbana, indicando forte dinâmica das atividades agrícolas, entre eles destacam-se Siriri (60,26%), Pedra Mole (59,75%), Nossa Senhora Aparecida (59,39%) e Moita Bonita (58,19%). A população rural é formada por 109.060 habitantes e corresponde a 38,09% do total (Tabela 10).

Divina Pastora, Frei Paulo, Siriri, Pinhão e Areia Branca registraram os maiores níveis de crescimento, sendo que a população urbana aumentou 30.642 habitantes nesse período de tempo, significando 20,90%. Nossa Senhora Aparecida, São Domingos, Frei Paulo, Moita Bonita e Itabaiana são as cidades que apresentaram maior variação. Por outro lado, a população rural em 2010 apresentou redução de 1.168 habitantes, com relação ao ano 2000, sendo que onze municípios reduziram sua população rural, com destaque para Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Itabaiana e Macambira, ficando evidente a migração do campo para a cidade (Tabela 11).

Tabela 10: Agreste central. População residente por sexo e situação do domicílio, 2000 - 2010.

Unidade da Federação e Municípios	Total				Urbana				Rural			
	2000	2010	Absoluta	Relativa	2000	2010	Absoluta	Relativa	2000	2010	Absoluta	Relativa
Areia Branca	14.824	16.857	2.033	13,71	6.809	8.191	1.382	20,3	8.015	8.666	651	8,12
Campo do Brito	15.175	16.749	1.574	10,37	6.916	8.330	1.414	20,45	8.259	8.419	160	1,94
Carira	17.770	20.007	2.237	12,59	9.443	11.167	1.724	18,26	8.327	8.840	513	6,16
Cumbe	3.646	3.813	167	4,58	2.130	2.271	141	6,62	1.516	1.542	26	1,72
Divina Pastora	3.266	4.326	1.060	32,46	1.849	2.099	250	13,52	1.417	2.227	810	57,16
Frei Paulo	11.973	13.874	1.901	15,88	6.330	8.213	1.883	29,75	5.643	5.661	18	0,32
Itabaiana	76.813	86.967	10.154	13,22	55.472	67.709	12.237	22,06	21.341	19.258	-2.083	-9,76
Macambira	5.802	6.401	599	10,32	2.166	3.063	897	41,41	3.636	3.338	-298	-8,2
Malhador	11.481	12.042	561	4,89	4.867	5.626	759	15,59	6.614	6.416	-198	-2,99
Moita Bonita	10.758	11.001	243	2,26	3.633	4.600	967	26,62	7.125	6.401	-724	-10,16
Nossa Senhora Aparecida	8.279	8.508	229	2,77	2.377	3.455	1.078	45,35	5.902	5.053	-849	-14,38
Nossa Senhora das Dores	22.195	24.580	2.385	10,75	13.524	16.027	2.503	18,51	8.671	8.553	-118	-1,36
Pedra Mole	2.630	2.974	344	13,08	1.100	1.197	97	8,82	1.530	1.777	247	16,14
Pinhão	5.244	5.973	729	13,9	3.133	3.319	186	5,94	2.111	2.654	543	25,72
Riachuelo	8.337	9.355	1.018	12,21	6.707	7.855	1.148	17,12	1.630	1.500	-130	-7,98
Ribeirópolis	15.439	17.173	1.734	11,23	10.095	11.928	1.833	18,16	5.344	5.245	-99	-1,85
Santa Rosa de Lima	3.595	3.749	154	4,28	1.960	2.137	177	9,03	1.635	1.612	-23	-1,41
São Domingos	9.260	10.271	1.011	10,92	3.904	5.147	1.243	31,84	5.356	5.124	-232	-4,33
São Miguel do Aleixo	3.447	3.698	251	7,28	1.479	1.747	268	18,12	1.968	1.951	-17	-0,86
Siriri	6.914	8.004	1.090	15,77	2.726	3.181	455	16,69	4.188	4.823	635	15,16
Agreste Central	256.848	286.322	29.474	11,48	146.620	177.262	30.642	20,9	110.228	109.060	-1.168	-1,06
Sergipe	1.784.829	2.068.017	283.188	15,87	1.272.573	1.520.585	248.012	19,49	512.255	547.432	35.177	6,87

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Tabela 11: Agreste central. População residente por sexo e situação do domicílio, 2010.

Unidade da Federação e Município	Total					Homens					Mulheres				
	Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%		Total	%	Total	%		Total	%	Total	%
Areia Branca	16.857	8.191	48,59	8.666	51,41	8.493	4.149	48,85	4.344	51,15	8.364	4.042	48,33	4.322	51,67
Campo do Brito	16.749	8.330	49,73	8.419	50,27	8.233	4.024	48,88	4.209	51,12	8.516	4.306	50,56	4.210	49,44
Carira	20.007	11.167	55,82	8.840	44,18	9.970	5.388	54,04	4.582	45,96	10.037	5.779	57,58	4.258	42,42
Cumbe	3.813	2.271	59,56	1.542	40,44	1.903	1.109	58,28	794	41,72	1.910	1.162	60,84	748	39,16
Divina Pastora	4.326	2.099	48,52	2.227	51,48	2.189	1.014	46,32	1.175	53,68	2.137	1.085	50,77	1.052	49,23
Frei Paulo	13.874	8.213	59,20	5.661	40,80	6.785	3.903	57,52	2.882	42,48	7.089	4.310	60,80	2.779	39,20
Itabaiana	86.967	67.709	77,86	19.258	22,14	42.496	32.591	76,69	9.905	23,31	44.471	35.118	78,97	9.353	21,03
Macambira	6.401	3.063	47,85	3.338	52,15	3.162	1.443	45,64	1.719	54,36	3.239	1.620	50,02	1.619	49,98
Malhador	12.042	5.626	46,72	6.416	53,28	6.081	2.766	45,49	3.315	54,51	5.961	2.860	47,98	3.101	52,02
Moita Bonita	11.001	4.600	41,81	6.401	58,19	5.462	2.223	40,70	3.239	59,30	5.539	2.377	42,91	3.162	57,09
Nossa Senhora Aparecida	8.508	3.455	40,61	5.053	59,39	4.257	1.640	38,52	2.617	61,48	4.251	1.815	42,70	2.436	57,30
Nossa Senhora das Dores	24.580	16.027	65,20	8.553	34,80	12.127	7.767	64,05	4.360	35,95	12.453	8.260	66,33	4.193	33,67
Pedra Mole	2.974	1.197	40,25	1.777	59,75	1.496	590	39,44	906	60,56	1.478	607	41,07	871	58,93
Pinhão	5.973	3.319	55,57	2.654	44,43	2.926	1.557	53,21	1.369	46,79	3.047	1.762	57,83	1.285	42,17
Riachuelo	9.355	7.855	83,97	1.500	16,03	4.554	3.785	83,11	769	16,89	4.801	4.070	84,77	731	15,23
Ribeirópolis	17.173	11.928	69,46	5.245	30,54	8.492	5.747	67,68	2.745	32,32	8.681	6.181	71,20	2.500	28,80
Santa Rosa de Lima	3.749	2.137	57,00	1.612	43,00	1.887	1.074	56,92	813	43,08	1.862	1.063	57,09	799	42,91
São Domingos	10.271	5.147	50,11	5.124	49,89	5.091	2.468	48,48	2.623	51,52	5.180	2.679	51,72	2.501	48,28
São Miguel do Aleixo	3.698	1.747	47,24	1.951	52,76	1.840	858	46,63	982	53,37	1.858	889	47,85	969	52,15

(Continuação)

Unidade da Federação e Município	Total					Homens					Mulheres						
	Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural			
		Total	%	Total	%		Total	Total	%	Total		%	Total	Total	%	Total	%
Siriri	8.004	3.181	39,74	4.823	60,26	3.989	1.516	38,00	2.473	62,00	4.015	1.665	41,47	2.350	58,53		
Sergipe	2.068.017	1.520.366	73,52	547.651	26,48	1.005.041	723.916	72,03	281.125	27,97	1.062.976	796.450	74,93	266.526	25,07		
Agreste Central	286.322	177.262	72,11	109.060	27,89	141.433	85.612	70,61	55.821	29,39	144.889	91.650	73,53	53.239	26,47		

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

• **Composição da população por sexo e faixa etária**

A população feminina predomina no Agreste Central, correspondendo a 50,60% no ano de 2010. Entretanto, na zona urbana as mulheres representam 51,70% da população, enquanto na zona rural são apenas 48,30%, indicando a migração feminina para as zonas urbanas. A população masculina corresponde a 49,40%, predominando na zona rural (51,18%), uma vez que os trabalhos agrícolas retêm a população masculina no campo (Tabela 12).

Tabela 12: Agreste central. População residente por idade e sexo. 2010.

Unidades geográficas	Grupos de Idade	Total	%	Homem	%	Mulher	%
Areia Branca	Jovens	6.694	39,71	3.333	39,24	3.361	40,18
	Adultos	8.726	51,76	4.481	52,76	4.245	50,75
	Idosos	1.437	8,52	679	7,99	758	9,06
	Total	16.857	100	8.493	100	8.364	100
Campo do Brito	Jovens	6.117	36,52	3.116	37,85	3.001	35,24
	Adultos	8.663	51,72	4.198	50,99	4.465	52,43
	Idosos	1.969	11,76	919	11,16	1.050	12,33
	Total	16.749	100	8.233	100	8.516	100
Carira	Jovens	7.537	37,67	3.861	38,73	3.676	36,62
	Adultos	10.171	50,84	4.992	50,07	5.179	51,60
	Idosos	2.299	11,49	1.117	11,20	1.182	11,78
	Total	20.007	100	9.970	100	10.037	100
Cumbe	Jovens	1.391	36,48	722	37,94	669	35,03
	Adultos	1.953	51,22	965	50,71	988	51,73
	Idosos	469	12,30	216	11,35	253	13,25
	Total	3.813	100	1.903	100	1.910	100
Divina Pastora	Jovens	1.773	40,98	923	42,17	850	39,78
	Adultos	2.189	50,60	1.084	49,52	1.105	51,71
	Idosos	364	8,41	182	8,31	182	8,52
	Total	4.326	100	2.189	100	2.137	100
Frei Paulo	Jovens	5.149	37,11	2.591	38,19	2.558	36,08
	Adultos	7.294	52,57	3.549	52,31	3.745	52,83
	Idosos	1.431	10,31	645	9,51	786	11,09
	Total	13.874	100	6.785	100	7.089	100
Itabaiana	Jovens	31.568	36,30	16.182	38,08	15.386	34,60
	Adultos	47.508	54,63	22.827	53,72	24.681	55,50
	Idosos	7.891	9,07	3.487	8,21	4.404	9,90
	Total	86.967	100	42.496	100	44.471	100
Macambira	Jovens	2.330	36,40	1.205	38,11	1.125	34,73
	Adultos	3.297	51,51	1.608	50,85	1.689	52,15
	Idosos	774	12,09	349	11,04	425	13,12
	Total	6.401	100	3.162	100	3.239	100

(Continuação)

Unidades geográficas	Grupos de Idade	Total	%	Homem	%	Mulher	%
Malhador	Jovens	4.549	37,78	2.296	37,76	2.253	37,80
	Adultos	6.311	52,41	3.212	52,82	3.099	51,99
	Idosos	1.182	9,82	573	9,42	609	10,22
	Total	12.042	100	6.081	100	5.961	100
Moita Bonita	Jovens	3.696	33,60	1.870	34,24	1.826	32,97
	Adultos	5.823	52,93	2.919	53,44	2.904	52,43
	Idosos	1.482	13,47	673	12,32	809	14,61
	Total	11.001	100	5.462	100	5.539	100
Nossa Senhora Aparecida	Jovens	3.029	35,60	1.513	35,54	1.516	35,66
	Adultos	4.517	53,09	2.268	53,28	2.249	52,91
	Idosos	962	11,31	476	11,18	486	11,43
	Total	8.508	100	4.257	100	4.251	100
Nossa Senhora das Dores	Jovens	9.346	38,02	4.716	38,89	4.630	37,18
	Adultos	12.708	51,70	6.287	51,84	6.421	51,56
	Idosos	2.526	10,28	1.124	9,27	1.402	11,26
	Total	24.580	100	12.127	100	12.453	100
Pedra Mole	Jovens	1.024	34,43	543	36,30	481	32,54
	Adultos	1.628	54,74	794	53,07	834	56,43
	Idosos	322	10,83	159	10,63	163	11,03
	Total	2.974	100	1.496	100	1.478	100
Pinhão	Jovens	2.136	35,76	1.075	36,74	1.061	34,82
	Adultos	3.129	52,39	1.524	52,08	1.605	52,67
	Idosos	708	11,85	327	11,18	381	12,50
	Total	5.973	100	2.926	100	3.047	100
Riachuelo	Jovens	3.768	40,28	1.853	40,69	1.915	39,89
	Adultos	4.909	52,47	2.405	52,81	2.504	52,16
	Idosos	678	7,25	296	6,50	382	7,96
	Total	9.355	100	4.554	100	4.801	100
Ribeirópolis	Jovens	5.856	34,10	3.032	35,70	2.824	32,53
	Adultos	9.162	53,35	4.494	52,92	4.668	53,77
	Idosos	2.155	12,55	966	11,38	1.189	13,70
	Total	17.173	100	8.492	100	8.681	100
Santa Rosa de Lima	Jovens	1.527	40,73	795	42,13	732	39,31
	Adultos	1.820	48,55	910	48,22	910	48,87
	Idosos	402	10,72	182	9,64	220	11,82
	Total	3.749	100	1.887	100	1.862	100
São Domingos	Jovens	3.920	38,17	2.034	39,95	1.886	36,41
	Adultos	5.213	50,75	2.511	49,32	2.702	52,16
	Idosos	1.138	11,08	546	10,72	592	11,43
	Total	10.271	100	5.091	100	5.180	100
São Miguel do Aleixo	Jovens	1.433	38,75	720	39,13	713	38,37
	Adultos	1.855	50,16	927	50,38	928	49,95
	Idosos	410	11,09	193	10,49	217	11,68
	Total	3.698	100	1.840	100	1.858	100
Siriri	Jovens	3.251	40,62	1.625	40,74	1.626	40,50
	Adultos	3.973	49,64	1.981	49,66	1.992	49,61
	Idosos	780	9,75	383	9,60	397	9,89
	Total	8.004	100	3.989	100	4.015	100

(Continuação)

Unidades geográficas	Grupos de Idade	Total	%	Homem	%	Mulher	%
Agreste Central	Jovens	106.094	37,05	54.005	38,18	52.089	35,95
	Adultos	150.849	52,69	73.936	52,28	76.913	53,08
	Idosos	29.379	10,26	13.492	9,54	15.887	10,96
	TOTAL	286.322	100,00	141.433	100,00	144.889	100,00
Sergipe	Jovens	758.267	36,67	384.194	38,23	374.073	35,19
	Adultos	1.123.793	54,34	538.953	53,62	584.840	55,02
	Idosos	185.957	8,99	81.894	8,15	104.063	9,79
	TOTAL	2.068.017	100,00	1.005.041	100,00	1.062.976	100,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.
Organização: M&C Engenharia/2014.

Como nos demais consórcios sergipanos de saneamento, o Agreste Central vem apresentando tendência de envelhecimento da população, acompanhando o movimento que ocorre com o conjunto da população brasileira. Portanto, vem reduzindo a participação da faixa etária jovem enquanto aumenta o contingente demográfico nos segmentos adulto e idoso.

A população jovem corresponde a 37,05% do total, enquanto os adultos representam 52,69% e os idosos representam 10,26%, sendo inferior ao que vem acontecendo com a população sergipana que tem 36,66% de jovens e 54,34% de adultos, e 8,99% de idosos (Figura 10). Em cinco municípios, a população jovem ainda representa mais de 39% do contingente total: Areia Branca, Divina Pastora, Riachuelo, Santa Rosa de Lima e Siriri; enquanto em dez deles a população idosa representa mais de 11%, indicando forte envelhecimento demográfico, a exemplo de Moita Bonita (13,47%), Ribeirópolis (12,55%), Cumbe (12,3%), Pinhão (11,85%) e Campo do Brito (11,76%). Estes idosos sobrevivem de aposentadorias e da participação nos programas sociais, e muitas vezes acompanham diariamente os netos a fim de proporcionar a sustentação à migração dos pais.

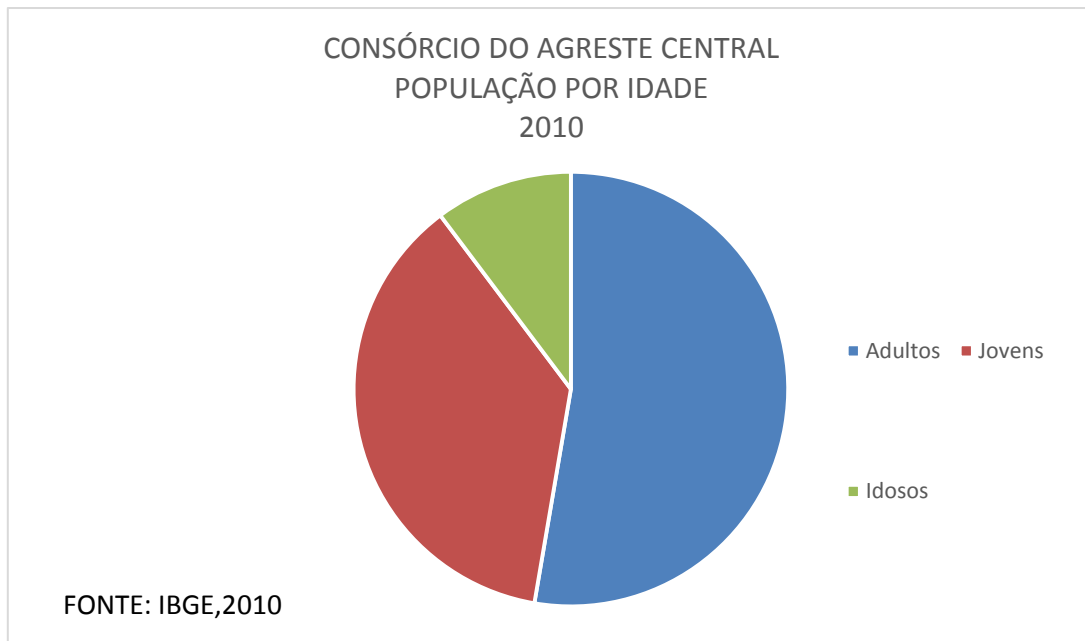


Figura 10: Agreste Central. População por idade, 2010.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

A população adulta tem maior representatividade nos municípios de Pedra Mole (54%), Itabaiana (54%), Ribeirópolis, (53%), Nossa Senhora Aparecida (53%) e Moita Bonita (52%), evidenciando a permanência dos adultos e a expressividade das atividades econômicas rurais, capazes de manter a população adulta no campo.

● Níveis de instrução e de renda da população

Os níveis de instrução da população residente no Agreste Central ainda são baixos, predominando, na faixa etária de 10 anos e mais, aquelas pessoas sem escolaridade ou com o ensino fundamental incompleto (70,32% do total da população de 10 anos e mais.), enquanto as pessoas com ensino fundamental completo e médio incompleto são 13,43% e aquelas com nível médio completo e superior incompleto representam 12,93%. Os habitantes com curso superior completo são apenas 2,87% do total (Tabela 13). Para os próximos anos a tendência é aumentar o número de pessoas

com nível médio e superior completo, tendo em vista a presença de instituições de ensino superior, a exemplo da Universidade Tiradentes (UNIT), da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) ofertando cursos na modalidade presencial e a distância o que tem facilitado o acesso da população ao ensino técnico, tecnológico e acadêmico. Esta possibilidade também exige o fortalecimento do Ensino Fundamental que deverá atrair maior número de pessoas sobretudo as mais jovens.

Entre as pessoas de 25 anos e mais, 72,35% não apresentam instrução ou têm apenas o ensino fundamental incompleto, enquanto 10,28% tem ensino fundamental completo e médio incompleto. Por outro lado, 13,29% das pessoas dessa faixa etária têm ensino médio e superior incompleto e com ensino superior completo são 3,99% do total, sendo que a participação nesses dois segmentos é superior àquela apresentada pelo conjunto da população.

Esses níveis de instrução são inferiores às médias apresentadas pelo Estado de Sergipe como um todo, exigindo a adoção de políticas capazes de incentivar a ampliação dos níveis de escolaridade uma vez que o mercado de trabalho tem se tornado mais exigente e competitivo (Tabela 13).

Os níveis de escolaridade da população guardam forte relação com os níveis de renda, e no Agreste Central predominam pessoas com baixo rendimento mensal. As pessoas de 10 anos e mais sem rendimento correspondem a um terço do total (32,99%), enquanto aquelas com rendimento entre $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo representam 29,80%. (Tabela 9). A parcela da população de 10 anos e mais com rendimentos acima de 1 a 3 salários mínimos representa 15,02%, enquanto apenas 1,20% das pessoas percebem rendimentos de mais de cinco até 10 salários, e acima de 10 salários mínimos são apenas 0,183% do total. Estes níveis baixos de rendimento indicam forte presença da

pobreza nos municípios componentes do consórcio. Comparando com a situação apresentada pelo Estado de Sergipe, observa-se que os níveis de pobreza estão mais acentuados no consórcio, entretanto, a participação de pessoas sem rendimentos é um pouco inferior.

Tabela 13: Agreste central. Pessoas de 10 anos ou mais por nível de instrução e grupo de idade, 2010.

Unidade da Federação e Municípios	Grupos de idade	Nível de instrução					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Areia Branca	Total	13.852	10.317	1.779	1.506	215	34
	10 a 14 anos	1.892	1.833	52	-	-	8
	15 a 19 anos	1.756	1.192	482	61	9	12
	20 a 24 anos	1.544	750	412	364	18	-
	25 anos ou mais	8.660	6.542	833	1.081	189	15
Campo do Brito	Total	13.989	10.013	1.832	1.735	385	24
	10 a 14 anos	1.754	1.675	76	3	-	-
	15 a 19 anos	1.599	829	609	150	-	11
	20 a 24 anos	1.451	604	328	468	37	14
	25 anos ou mais	9.185	6.904	818	1.113	347	0
Carira	Total	16.451	12.514	1.919	1.661	326	31
	10 a 14 anos	2.046	2.013	25	4	-	4
	15 a 19 anos	1.943	1.222	576	134	-	11
	20 a 24 anos	1.842	908	376	526	21	11
	25 anos ou mais	10.620	8.373	943	996	305	4
Cumbe	Total	3.207	2.204	386	492	125	-
	10 a 14 anos	386	381	5	-	-	-
	15 a 19 anos	387	204	116	64	3	-
	20 a 24 anos	332	131	44	143	14	-
	25 anos ou mais	2.102	1.488	220	284	106	0
Divina Pastora	Total	3.481	2.223	472	728	52	6
	10 a 14 anos	511	502	9	-	-	-
	15 a 19 anos	432	238	143	47	-	3
	20 a 24 anos	375	120	81	174	-	-
	25 anos ou mais	2.163	1.362	239	508	53	3

(Continuação)

Unidade da Federação e Municípios	Grupos de idade	Nível de instrução					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Frei Paulo	Total	11.654	8.826	1.327	1.278	219	4
	10 a 14 anos	1.448	1.423	25	-	-	-
	15 a 19 anos	1.428	1.004	304	108	8	4
	20 a 24 anos	1.356	775	241	331	9	-
	25 anos ou mais	7.422	5.623	756	840	203	0
Itabaiana	Total	72.845	48.895	10.668	10.548	2.607	126
	10 a 14 anos	8.758	8.428	271	17	-	42
	15 a 19 anos	8.560	4.835	2.896	776	15	37
	20 a 24 anos	8.558	3.600	2.194	2.429	314	21
	25 anos ou mais	46.969	32.032	5.308	7.328	2.277	26
Macambira	Total	5.347	3.897	751	590	101	8
	10 a 14 anos	650	632	10	-	-	8
	15 a 19 anos	634	348	219	67	-	-
	20 a 24 anos	561	233	164	154	10	-
	25 anos ou mais	3.502	2.684	358	369	91	0
Malhador	Total	9.975	7.417	1.295	928	303	31
	10 a 14 anos	1.267	1.248	19	-	-	-
	15 a 19 anos	1.214	799	312	76	-	27
	20 a 24 anos	1.065	563	236	230	36	-
	25 anos ou mais	6.429	4.807	729	623	267	4
Moita Bonita	Total	9.445	7.355	1.005	847	223	15
	10 a 14 anos	1.062	1.033	29	-	-	-
	15 a 19 anos	1.048	625	337	79	-	7
	20 a 24 anos	996	546	181	259	10	-
	25 anos ou mais	6.339	5.151	458	509	213	9

(Continuação)

Unidade da Federação e Municípios	Grupos de idade	Nível de instrução					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Nossa Senhora Aparecida	Total	7.198	5.469	782	711	226	10
	10 a 14 anos	839	828	11	-	-	-
	15 a 19 anos	868	482	292	83	-	10
	20 a 24 anos	753	346	218	179	10	-
	25 anos ou mais	4.738	3.812	261	449	216	0
Nossa Senhora das Dores	Total	20.302	14.180	2.912	2.489	663	58
	10 a 14 anos	2.565	2.465	91	-	-	9
	15 a 19 anos	2.514	1.446	810	258	-	-
	20 a 24 anos	2.304	1.028	481	685	79	31
	25 anos ou mais	12.919	9.242	1.530	1.546	585	19
Pedra Mole	Total	2.542	1.734	362	364	82	-
	10 a 14 anos	297	276	21	-	-	-
	15 a 19 anos	287	152	86	49	-	-
	20 a 24 anos	314	122	94	94	4	-
	25 anos ou mais	1.644	1.185	159	221	79	0
Pinhão	Total	4.999	3.591	612	693	93	10
	10 a 14 anos	616	605	6	2	-	3
	15 a 19 anos	550	300	204	36	3	7
	20 a 24 anos	555	240	122	189	5	-
	25 anos ou mais	3.278	2.447	279	465	85	0
Riachuelo	Total	7.508	4.569	1.262	1.433	235	9
	10 a 14 anos	1.012	988	24	-	-	-
	15 a 19 anos	920	534	334	43	-	9
	20 a 24 anos	925	332	230	333	30	-
	25 anos ou mais	4.651	2.714	673	1.057	205	0

(Continuação)

Unidade da Federação e Municípios	Grupos de idade	Nível de instrução					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Ribeirópolis	Total	14.592	10.352	1.741	1.936	507	56
	10 a 14 anos	1.659	1.625	14	-	-	20
	15 a 19 anos	1.623	971	445	183	-	24
	20 a 24 anos	1.625	677	304	600	38	6
	25 anos ou mais	9.685	7.079	976	1.155	469	6
Santa Rosa de Lima	Total	3.053	2.065	412	456	48	72
	10 a 14 anos	422	408	10	-	-	4
	15 a 19 anos	384	180	108	52	-	44
	20 a 24 anos	295	97	59	122	10	6
	25 anos ou mais	1.952	1.377	237	282	38	18
São Domingos	Total	8.489	6.164	1.159	955	206	4
	10 a 14 anos	1.102	1.044	58	-	-	-
	15 a 19 anos	1.052	493	464	95	-	-
	20 a 24 anos	880	335	249	271	24	-
	25 anos ou mais	5.455	4.291	388	589	183	4
São Miguel do Aleixo	Total	3.098	2.389	343	292	73	-
	10 a 14 anos	403	394	9	-	-	-
	15 a 19 anos	425	268	143	14	-	-
	20 a 24 anos	355	140	75	133	7	-
	25 anos ou mais	1.915	1.587	115	144	66	0
Siriri	Total	6.459	4.035	1.030	1.215	175	4
	10 a 14 anos	910	880	30	-	-	-
	15 a 19 anos	811	448	308	55	-	-
	20 a 24 anos	728	247	179	293	9	-
	25 anos ou mais	4.010	2.459	515	867	166	4

(Continuação)

Unidade da Federação e Municípios	Grupos de idade	Nível de instrução					
		Total	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Agreste Central	Total	238.486	168.209	32.049	30.857	6.864	502
	10 a 14 anos	29.599	28.681	795	26	0	98
	15 a 19 anos	28.435	16.570	9.188	2.430	38	206
	20 a 24 anos	26.814	11.794	6.268	7.977	685	89
	25 anos ou mais	153.638	111.159	15.795	20.426	6.143	112
Sergipe	Total	1.720.016	1.013.791	253.801	343.494	102.394	6.536
	10 a 14 anos	208.209	202.345	5.169	78	-	617
	15 a 19 anos	202.088	103.912	71.615	23.653	289	2.619
	20 a 24 anos	200.693	69.827	43.574	78.457	7.488	1.347
	25 anos ou mais	1.109.026	637.707	133.443	241.308	94.616	1.953

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Tabela 14: Sergipe e Agreste Central. Valor do rendimento mensal médio das pessoas de 10 anos ou mais, 2010.

Unidade da Federação e Município	Total	Em salários mínimos											Sem rendimento
		Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 15	Mais de 15 a 20	Mais de 20 a 30	Mais de 30	
Agreste Central	238.486	23.955	20.393	71.089	29.450	6.413	4.677	2.873	481	257	149	60	78.695
Sergipe	1.720.016	146.132	116.396	422.287	224.557	60.441	54.094	44.449	11.543	6.940	4.094	3.665	625.417

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

4.6 Projeção do Crescimento Populacional

Para o cálculo da projeção do crescimento populacional foram utilizados os dados de estudos realizados pelo IBGE e por pesquisa realizada para a FAPITEC que apresentou resultados para todos os municípios sergipanos. Para o cálculo da projeção foram considerados as tendências de redução nos níveis de crescimento da população, em decorrência da redução das taxas de natalidade e de mortalidade e o aumento da expectativa de vida da população. Assim, espera-se que, em 2033, a população do Agreste Central seja de 353.397 habitantes (Tabela 15). Portanto, para o período de vinte anos estima-se um crescimento de 51.960 habitantes, o que corresponde a uma variação relativa de 17,24%, cifra inferior ao crescimento esperado para o Estado de Sergipe (23,85%).

Tabela 15: Projeção da população. 2013-2033.

Municípios	População		Variação	
	2013	2033	Absoluta	Relativa
Areia Branca	17.825	21.516	3.691	20,70
Campo do Brito	17.594	20.361	2.767	15,72
Carira	21.109	25.211	4.102	19,43
Cumbe	3.955	4.199	244	6,17
Divina Pastora	4.715	6.752	2.037	43,21
Frei Paulo	14.730	18.231	3.501	23,77
Itabaiana	91.873	110.244	18.371	20,00
Macambira	6.723	7.777	1.054	15,68
Malhador	12.501	13.330	829	6,63
Moita Bonita	11.350	11.001	-349	-3,07
Nossa Senhora Aparecida	8.788	9.035	247	2,81
Nossa Senhora das Dores	25.839	30.045	4.206	16,28
Pedra Mole	3.141	3.761	620	19,73
Pinhão	6.318	7.640	1.322	20,92
Riachuelo	9.863	11.687	1.824	18,49
Ribeirópolis	18.071	21.144	3.073	17,01
Santa Rosa de Lima	3.886	4.099	213	5,49

(Continuação)

Municípios	População		Variação	
	2013	2033	Absoluta	Relativa
São Domingos	10.801	12.592	1.791	16,58
São Miguel do Aleixo	3.859	4.274	415	10,74
Siriri	8.496	10.499	2.003	23,58
Agreste Central	301.437	353.397	51.960	17,24
Sergipe	2.195.662	2.719.324	523.662	23,85

Fonte: IBGE, Projeções de Estimativas para o Brasil e Unidades de Federação, 2008.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

As estimativas indicam que os municípios de Divina Pastora, Frei Paulo e Siriri apresentarão crescimento superior à média estadual, enquanto Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida e Santa Rosa de Lima terão crescimento bem reduzido, indicando emigração.

Para fins de planejamento, projeta-se o crescimento da população para curto prazo, num período de cinco anos, ou seja, em 2018, estima-se 309.975 habitantes. No espaço de tempo de médio prazo, isto é, em 2023, o contingente esperado é de 324.560 habitantes no Agreste Central. E, por último, em longo prazo, considerando os vinte anos de previsão do plano, ou seja, em 2033, a população prevista para os municípios do consórcio será de 353.397 habitantes.

4.7 Caracterização das Bacias Hidrográficas

O Agreste Central tem suas terras banhadas por três bacias hidrográficas: a Bacia do Rio Sergipe que drena a maior parte do consórcio; a Bacia do Rio Japarutuba, ao norte, atravessando os municípios de Nossa Senhora das Dores, Divina Pastora e Siriri e, na parte sul, estão as terras banhadas pela Bacia do Rio Vaza-Barris.

A bacia do rio Japarutuba ocupa área de 1.856,64 km² e representa 8,42% do território estadual. Os três rios mais extensos que formam a bacia são: Japarutuba, drenagem principal, Siriri, afluente pela margem direita, e Japarutuba Mirim, pela margem esquerda. Esses três eixos correspondem ao escoamento principal da rede de drenagem da bacia e percorrem rochas do complexo cristalino e da bacia sedimentar de Sergipe (FRANÇA & CRUZ, 2012).

As águas da bacia do rio Japarutuba que atravessam municípios do consórcio são utilizadas para o abastecimento público, sendo que Nossa Senhora das Dores é abastecida pelo Riacho Sangradouro, tributário dessa bacia, com comprometimento anual de 1.186.182 metros cúbicos (DESO, 2012).

A Bacia hidrográfica do Rio Sergipe ocupa uma área de 4.150 km² (19% do território estadual) e atravessa uma área formada por 15 municípios sergipanos com a presença da policultura, da pecuária e de atividades industriais. No Agreste Central a referida bacia banha integralmente os municípios de Nossa Senhora Aparecida, São Miguel do Aleixo, Malhador, Moita Bonita, Riachuelo, Santa Rosa de Lima e, parcialmente, Carira, Frei Paulo, Ribeirópolis, Itabaiana, Nossa Senhora das Dores, Divina Pastora, Siriri e Areia Branca.

O Rio Sergipe tem suas nascentes na Serra da Boa Vista, no município de Poço Redondo, numa área de clima semiárido, atravessa o estado na sua faixa central e

desagua no Oceano Atlântico, através de um amplo estuário (SANTOS e ANDRADE, 1992). O rio Sergipe, principal elemento da drenagem da bacia, tem uma extensão de 210 km.

Mais de metade das terras banhadas pela bacia do rio Sergipe apresenta clima semiárido (58%), enquanto 24% são de clima semiúmido, e apenas 18% apresentam clima úmido, na faixa litorânea. As águas dessa bacia são utilizadas pelos sistemas públicos de abastecimento que anualmente utilizam 16.249.228m³, sendo que destes 70,36% de águas superficiais (Quadro 9).

Quadro 9: Sistemas Públicos de Abastecimento da Bacia do rio Sergipe.

Sistemas	Vol. Produzido m ³ /ano	Manancial	
		Superfície	Subterrâneo
Areia Branca	392.947	Rio Poxim	-
	312.704	Rio Pitanga	-
	-	-	Ibura I
	-	-	Ibura II
	-	-	-
Integrado do Agreste	7.054.993	Barragem Jacarecica II	-
	1.001.237	Riacho Ribeira	-
	405.917	Barragem Cajaíba	-
Malhador	756.473	Riacho Mata Verde	-
Riachuelo	686.885	Rio Jacarecica	-
Barra dos Coqueiros	-	-	7 Poços
Divina Pastora	212.544	-	3 Poços
Laranjeiras	1.411.440	-	Poços
Maruim	1.353.530	-	3 Poços
Moita Bonita	516.144	-	8 Poços
Nossa Senhora do Socorro	-	-	-
Ribeirópolis	1.057.776	-	7 Poços
Santo Amaro das Brotas	822.566	Rio Tilito	-
São Domingos	-	-	-
Santa Rosa de Lima	264.072	-	3 Poços
Povoados	-	-	-
Total	16.249.228	-	-
Águas Superficiais	11.433.722	70,36%	-
Águas Subterrâneas	4.815.506	29,64%	-

Fonte: DESO, 2012.

Elaboração: M&C Engenharia, 2014.

Nessa bacia merece destaque o represamento através das barragens Jacarecica I e II e do Açude da Macela que se constituem em importantes reservatórios de água para a irrigação de hortaliças na sub-bacia do rio Jacarecica, beneficiando um grande número de agricultores familiares e contribuindo para a permanência do homem no campo e para a ampliação da oferta hídrica regional.

A outra bacia que banha a parte sul do Agreste Central é a do Rio Vaza-Barris que atravessa os estados de Bahia e de Sergipe. Os cursos alto e médio correspondem a 84% de sua área e percorrem terras baianas de elevada aridez, daí a presença de intermitência, o que limita seu potencial hídrico. Assim, em Sergipe situam-se apenas 16% das terras drenadas pela bacia, o que corresponde a 2.559km². No Agreste Central, a bacia drena os municípios de Frei Paulo, Carira, Pinhão, Pedra Mole, Macambira, São Domingos, Campo do Brito, Itabaiana e Areia Branca. Mesmo com menor potencial hídrico suas águas são utilizadas para o abastecimento público e irrigação através da Barragem Cajaíba, em Itabaiana (Quadro 10).

Quadro 10: Sistemas Públicos de Abastecimento da Bacia Hidrográfica do rio Vaza-Barris.

Sistemas	Vol. Produzido m ³ /ano	Manancial	
		Superfície	Subterrâneo
Integrado do Agreste	1.001.237	Riacho Ribeira	-
	405.917	Barragem Cajaíba	-
São Domingos	-	-	-
Povoado Ribeira	-	-	-
Povoado Sapé	71.079	Riacho Taboca	-
Total	8.533.226	-	-
Águas Superficiais	8.533.226	100%	-
Águas Subterrâneas	-	-	-

Fonte: DESO, 2 012.

Elaboração: M&C Engenharia, 2014.

Em Sergipe, a Política Estadual de Recursos Hídricos está regulamentada pela Lei estadual Nº 3.870/97 que, em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97), propõe o uso de uma série de instrumentos de planejamento territorial, dos quais vale aqui ressaltar o enquadramento de corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água, e a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos.

O reenquadramento dos corpos d'água das bacias que atravessam o Agreste Central evidencia os seguintes aspectos por tipo de ambiente:

a) No ambiente lótico: Segundo o estudo de reenquadramento dos corpos de água do Estado (SERGIPE, 2010), o curso do rio Sergipe na mesorregião do sertão e do agreste tem sua água classificada como salobra. Da mesma forma, as águas do rio Vaza-Barris nos municípios que compõem o consórcio do Agreste Central foram enquadradas como salobra. Ainda segundo o referido estudo, tal situação na bacia do Vaza-Barris pode estar associada às características do solo local ou à presença de nascentes de água junto aos sedimentos do Grupo Barreiras. Por último, a maior parte das águas da Bacia do Rio Japarutuba que atravessa terras do consórcio está classificada como doce.

b) No ambiente lêntico – Pela sua expressão territorial, vale destacar as barragens Jacarecica I, Jacarecica II e do Açude Macela situados na bacia hidrográfica do rio Sergipe. Essas três barragens tiveram suas águas classificadas como doce, segundo os critérios utilizados a partir da Resolução CONAMA nº 357/2005. Os reservatórios encontram-se no Semiárido, nas proximidades dos municípios de Areia Branca, Itabaiana e Campo do Brito, e estão sob forte pressão antrópica.

Três aspectos básicos poderão acarretar um aumento da carga orgânica lançada em alguns rios e reservatórios do Agreste Central: a falta de melhoria

progressiva no saneamento ambiental; a exploração agrícola de áreas extensas; e o crescimento demográfico recente.

Segundo SERGIPE (2009), a outorga do direito de uso dos recursos hídricos no Agreste Central se dá em maior número, respectivamente, na bacia do Rio Sergipe, Japarutuba e Vaza-Barris. Vale ressaltar que o número de registro diminui nas áreas mais ao oeste de domínio do semiárido. A vazão outorgada também apresenta um comportamento semelhante ao do número de outorgas emitidas.

Em consonância com o planejamento participativo, foram formalizados dois comitês de Bacias Hidrográficas no Agreste Central: do rio Sergipe e do rio Japarutuba. Enquanto órgãos deliberativos e consultivos, tais comitês tem no seu elenco de atribuições a promoção do debate das questões relacionadas a recursos hídricos e a articulação da atuação das entidades intervenientes.

Por último, vale registrar que o grau de comprometimento dos recursos hídricos nas três bacias dominantes no Agreste Central está associado à falta de fiscalização por parte do poder público, ao uso indiscriminado dos recursos hídricos pela população e aos níveis de degradação ambiental. A disposição e a destinação inadequadas de resíduos sólidos também contribuem para ampliar os danos ao meio ambiente do consórcio, uma vez que existe uma estreita interdependência entre a situação dos recursos hídricos e os problemas associados aos resíduos no Agreste Central Sergipano. As tentativas de regulação por parte das instâncias governamentais ainda não conseguiram reverter essa tendência de uso indevido dos recursos hídricos regionais e de gestão de resíduos.

4.8 Áreas Degradadas e Zonas Favoráveis para a Localização de Unidades de Manejo de Resíduos Sólidos ou Disposição de Rejeitos

O Agreste Central Sergipano constitui um dos consórcios de saneamento definidos no Plano de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe, realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos em 2009. Essa regionalização divide o Estado de Sergipe em quatro consórcios de saneamento e diversos arranjos institucionais (Figura 11).

Ao longo de décadas a grande maioria dos municípios brasileiros depositaram indiscriminadamente seus resíduos sólidos sobre o solo, sem obedecer quaisquer critérios técnicos. É fato que a geração de resíduos constitui uma das principais dificuldades ambientais da sociedade brasileira, e que atualmente vem tomando espaço nas discussões. A grande produção industrial associada a elevados níveis de consumo no Brasil têm provocado enorme pressão sobre o meio ambiente, o que faz tornar mais escassos os recursos naturais, causando preocupação constante nos últimos anos.

Pelo exposto, nota-se a necessidade de se realizar um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no Agreste Central do estado de Sergipe, identificando as áreas degradadas e apontando soluções na correta localização de unidades de disposição final dos rejeitos dos municípios.

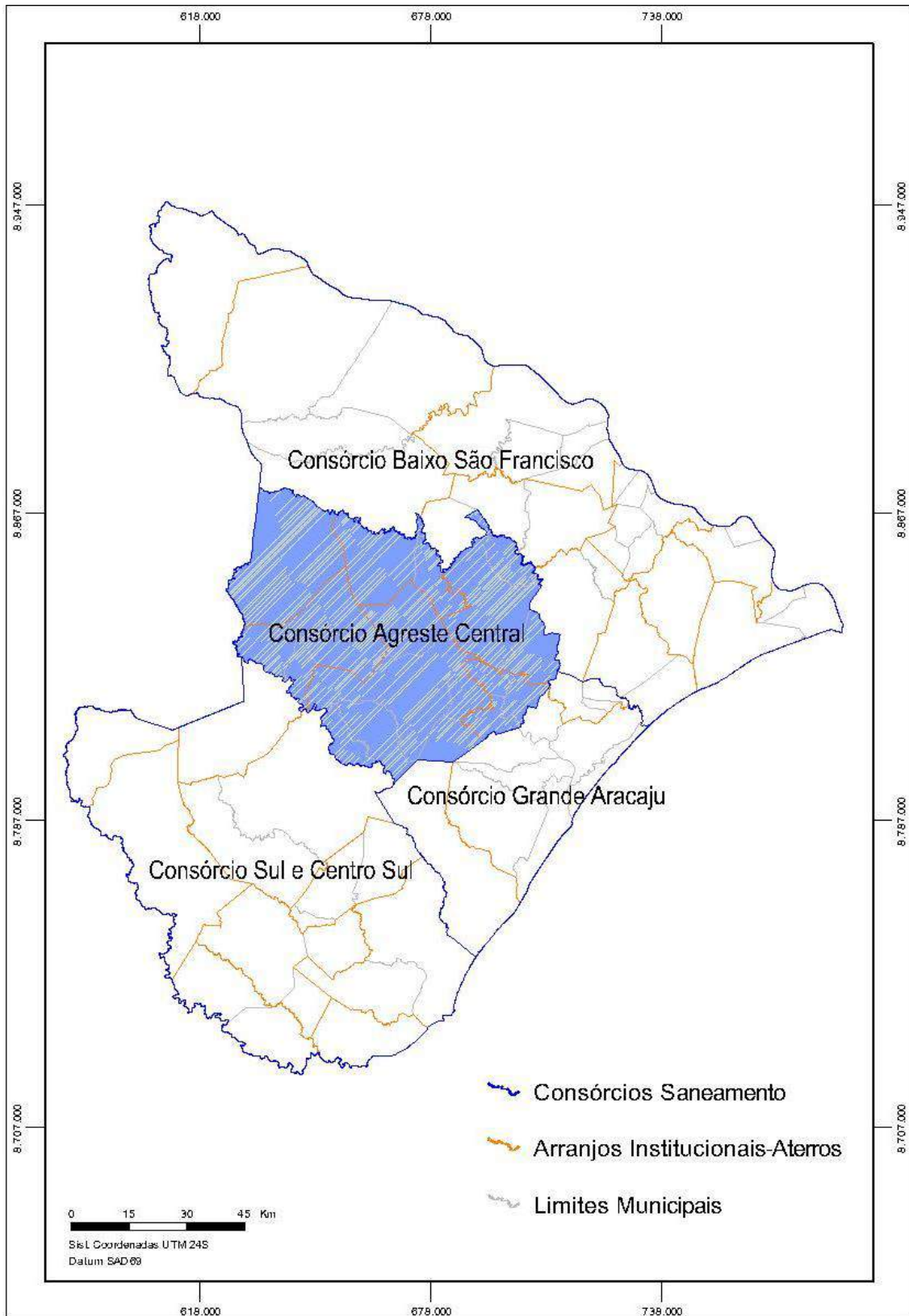


Figura 11: Sergipe. Consórcios de Saneamento, Arranjos e Limites Municipais.

Fonte: Plano de Regionalização da Gestão de RS de Sergipe, 2010.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Em levantamento de dados iniciais, foram identificadas no Agreste Central, diversas áreas degradadas em todos os municípios que compõem o consórcio (Figura 12). Tais áreas encontram-se distribuídas de modo que cada município da região possui, no mínimo, um ponto de descarte, com especial atenção para Itabaiana, cuja localização de seu atual lixão é limítrofe com Ribeirópolis.

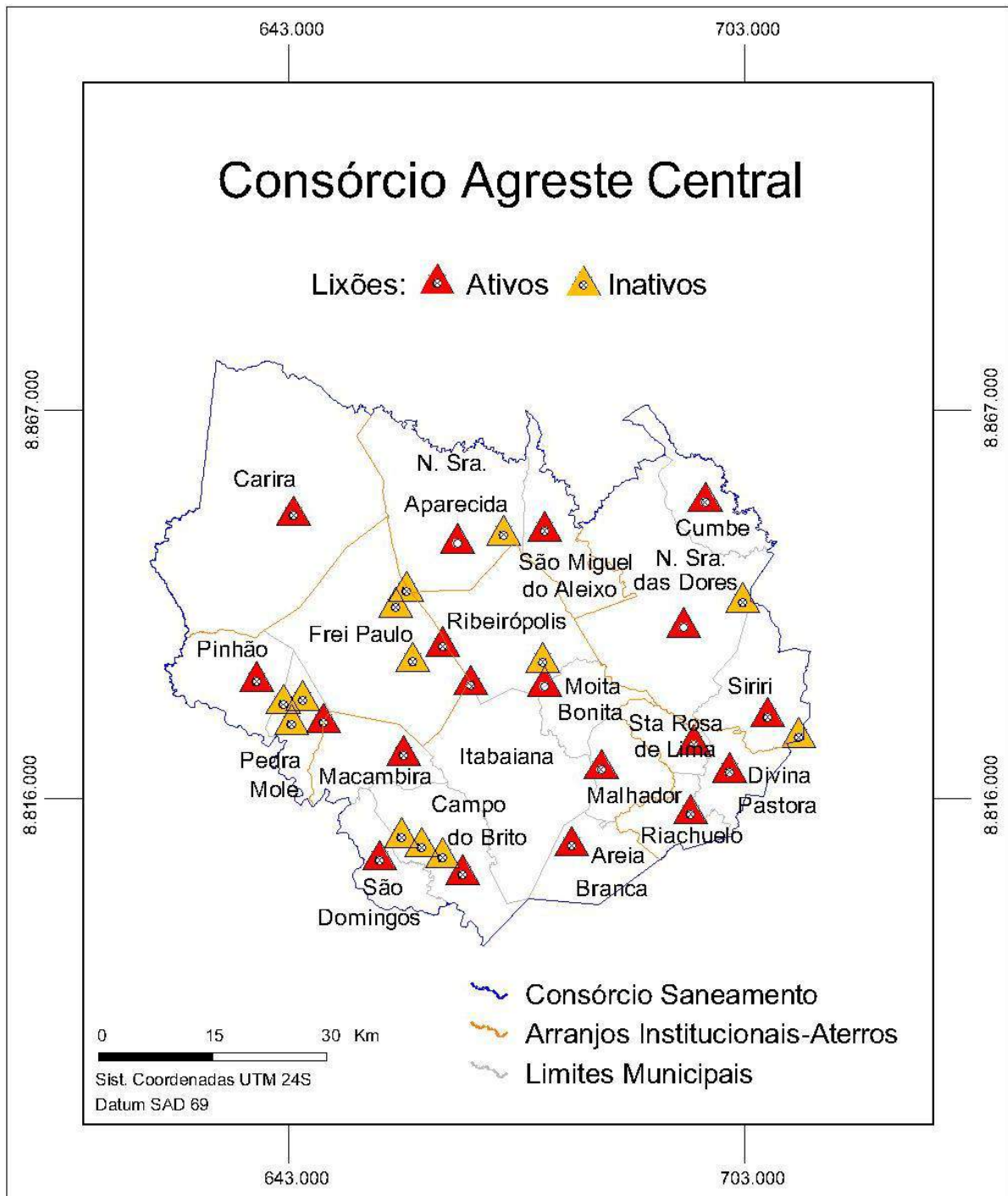


Figura 12: Agreste Central. Áreas degradadas e áreas órfãs em função dos resíduos sólidos.

Fonte: Trabalho de Campo/Questionários aplicados/2013 e Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe, SEMARH, 2012.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Por definição, o Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe estabeleceu Arranjos Institucionais entre os municípios, visando tornar viável a operacionalidade dos equipamentos a serem instalados para a disposição de seus

resíduos sólidos, como pode ser visto na Figura 13. Em paralelo, esse estudo pretende mapear macro áreas para receber tais equipamentos, culminando com a identificação tanto de áreas degradadas como das áreas favoráveis em razão da disposição dos rejeitos gerados.

O consórcio Agreste Central está formado por 20 municípios, os quais estão arrançados de modo a comportar 6 equipamentos para destinação final de resíduos sólidos. Sendo esses arranjos formados por: Pinhão, Pedra Mole e Frei Paulo; Nossa Senhora Aparecida e São Miguel do Aleixo; Macambira, São Domingos, Campo do Brito, Itabaiana, Areia Branca, Malhador, Moita Bonita e Ribeirópolis; Nossa Senhora das Dores, Cumbe e Siriri; Santa Rosa de Lima, Divina Pastora e Riachuelo; e, Carira individualmente (SERGIPE, 2010).

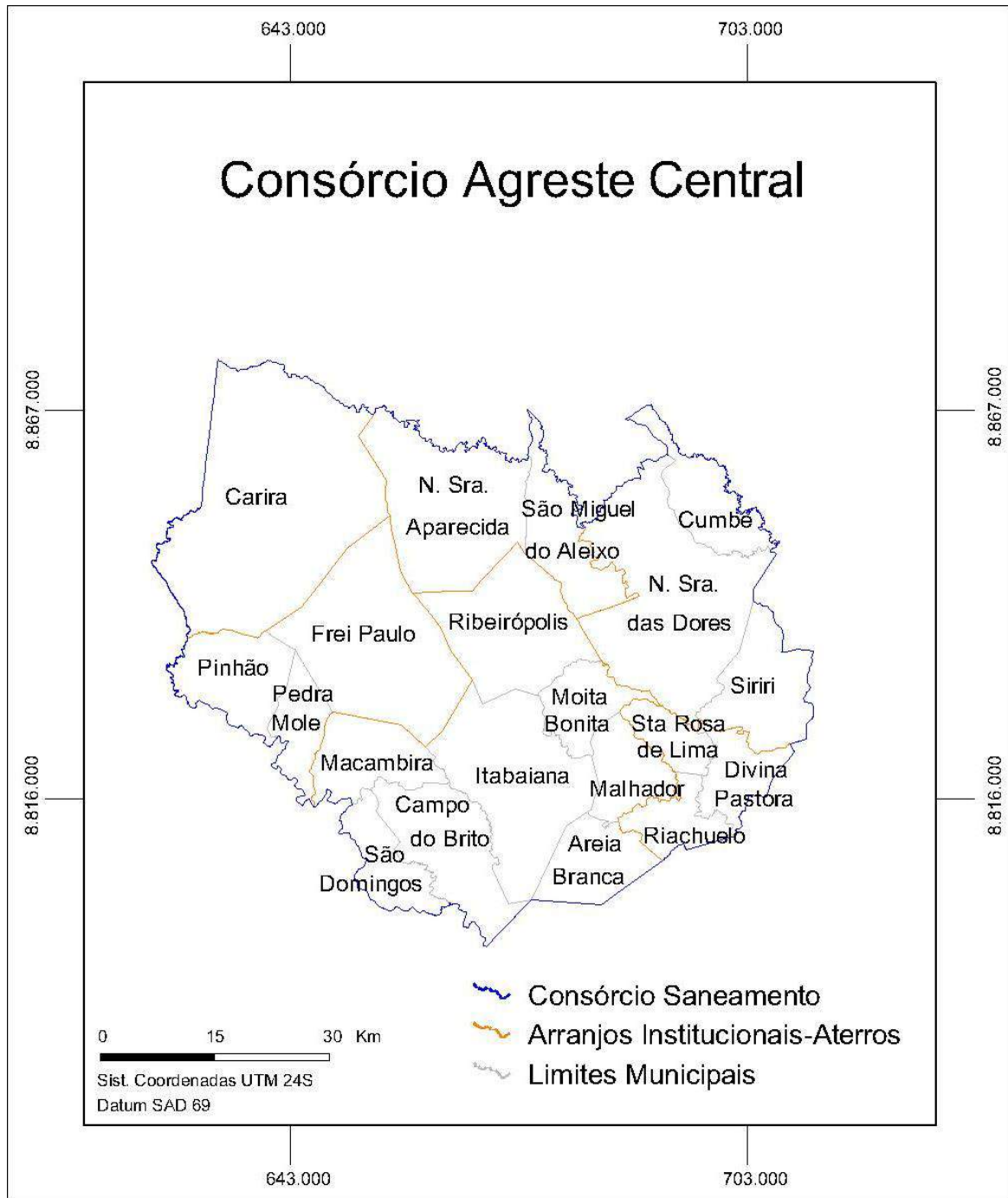


Figura 13: Consórcio Agreste Central, Arranjos e Municípios.

Fonte: Plano de Regionalização da Gestão de RS de Sergipe, 2010.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Para se chegar às macro áreas mencionas nesse trabalho, foram aplicados critérios de exclusão, considerando as proteções legais, recursos hídricos, áreas que servem de base para atividades antrópicas e elementos de infraestrutura, presentes na região. Assim, após aplicadas as restrições, chegou-se ao mapa apresentado na Figura

14, que demonstra as feições restritivas à implantação de aterros sanitários para cada arranjo local. Todavia, ao se analisar o mapa de restrições produzido, observa-se que a maioria dos lixões ativos instalados nos territórios dos municípios localiza-se sobre áreas restritas, o que enseja seu imediato encerramento.

De acordo com os resultados obtidos através desse mapeamento, pode-se ver que os lixões a serem encerrados também são passíveis de recuperação, ao tempo em que outros podem ser aproveitados como base na construção dos novos aterros sanitários dos arranjos institucionais, uma vez que estes localizam-se em zonas favoráveis, quando empregada maior atenção no sentido de garantir o aprofundamento dos estudos técnicos.

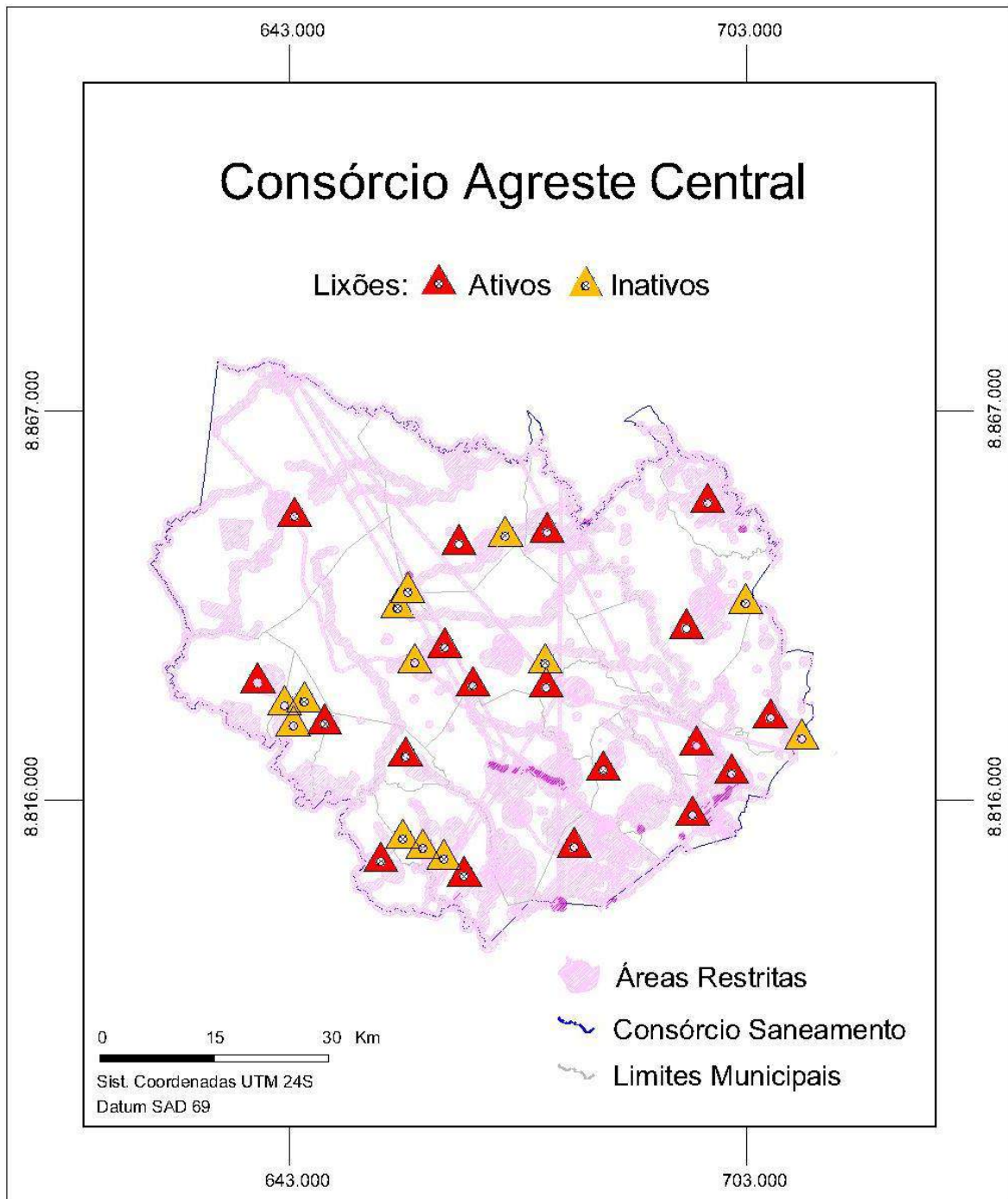


Figura 14: Áreas restritivas no Consórcio Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/Questionários aplicados/2013/Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe, SEMARH, 2012.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A maioria dos municípios do consórcio não apresenta dificuldade no que tange a escolha de áreas para disposição final de resíduos sólidos, exceto os municípios de Riachuelo e Campo do Brito, como pode ser visto na Figura 15 onde são

apresentadas as possibilidades de implantação dos aterros compartilhados, tendo como premissa a realização de estudos locacionais de boa qualidade.

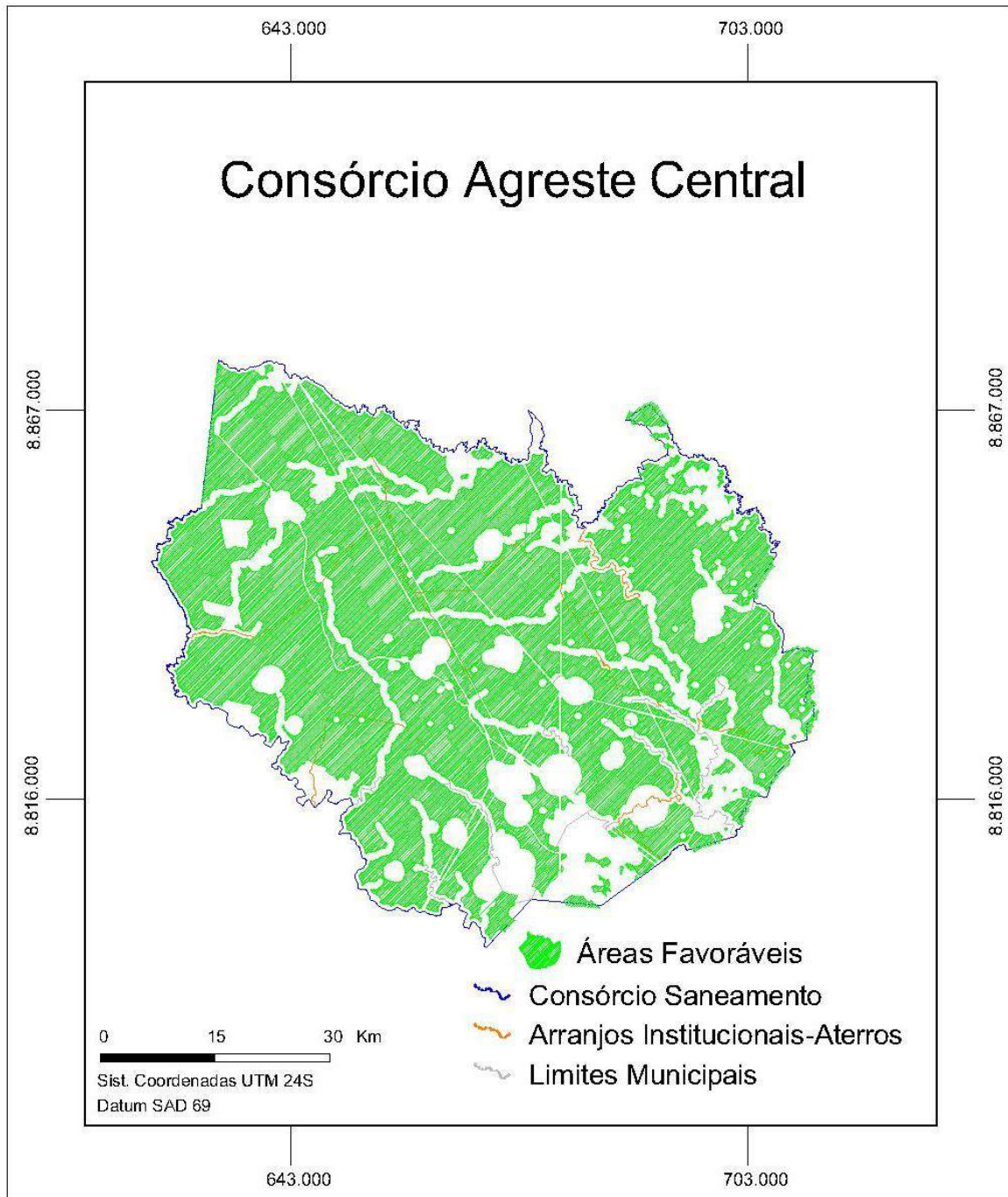


Figura 15: Consórcio Agreste Central. Áreas Favoráveis.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

No consórcio do Agreste Central, considerando seus 20 municípios, alguns encontram-se em situação mais favorável do ponto de vista ambiental, possibilitando transformar seus lixões em aterros sanitários de pequeno e médio portes, após realização de projeto e ações mitigatórias.

Vale ressaltar que para se viabilizar a implantação de equipamentos adequados para receber os resíduos sólidos municipais, faz-se necessário observar as condições operacionais, sendo uma das mais importantes a logística de coleta e transporte até o destino final, que depende essencialmente da infraestrutura disponibilizada.

Destarte, sabe-se que cada município reúne em suas peculiaridades um conjunto de elementos que nortearão as concepções iniciais dos projetos básico e executivo. É fato que para se escolher uma área adequada em cada arranjo municipal devem-se utilizar critérios que garantam segurança e sustentabilidade ambiental. Todavia, geralmente estes critérios são elencados no estudo de viabilidade do empreendimento.

Outro ponto relevante na trajetória para se resolver o problema é o dimensionamento adequado da área do empreendimento de acordo com o horizonte de projeto e as condições geográficas locais.



5. ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na esfera municipal, os resíduos são gerados em atividades urbanas, comerciais, de prestação de serviços em geral, de serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, na construção civil, em atividades agrossilvopastoris, e de serviços de transporte e mineração.

Conforme definido pela Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos são:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

É importante conhecer os resíduos sólidos gerados na perspectiva de garantir seu gerenciamento adequado, incluindo a destinação final segura ambientalmente e viável em termos econômicos. Devido ao seu alto grau de

heterogeneidade (elevado nível entrópico), podem ser classificados de diversas maneiras, em função do tipo de enfoque desejado (BARROS, 2012), como por exemplo, os resíduos podem ser identificados quanto à sua origem e quanto à sua periculosidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a classificação dos resíduos sólidos, quanto à origem em onze categorias: domiciliares; de limpeza urbana; urbanos (que englobam os domiciliares e de limpeza urbana); de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; e de mineração.

Convém lembrar que essa classificação inclui novas categorias que não eram consideradas nas Pesquisas Nacionais de Saneamento Básico (PNSB), a exemplo dos resíduos agrossilvopastoris e de serviços de saneamento básico.

No Quadro 11, são apresentadas as categorias listadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012) que complementam as definidas pela Lei Federal supracitada. Conforme pode ser observado, os diferentes tipos de resíduos têm relação direta com sua atividade geradora. Assim sendo, seu gerenciamento é definido em função de sua classificação.

Quadro 11: Classificação dos resíduos sólidos.

Nº	Tipo de resíduo	Característica
1	Resíduos sólidos domiciliares (RSD)	São aqueles gerados nas atividades domésticas, sendo compostos por resíduos secos e úmidos.
2	Resíduos da limpeza pública (RLP)	Provêm das atividades de limpeza pública, ou seja, da varrição, capina, poda, desobstrução e limpeza de bueiros, feiras livres, entre outras.
3	Resíduos da construção civil e demolição (RCD)	São gerados nas atividades de construção civil compreendendo principalmente restos de alvenaria, argamassas e concretos. Incluem metais, tubos, madeira, fiação elétrica, gesso, entre outros.

(Continuação)		
Nº	Tipo de resíduo	Característica
4	Resíduos volumosos (RVol)	São constituídos por móveis e utensílios domésticos inservíveis, a exemplo de sofás, colchões, grandes embalagens, etc.
5	Resíduos verdes (RVd)	São gerados nas atividades de manutenção de parques, áreas verdes e jardins, sendo muitas vezes coletados como resíduos da limpeza pública.
6	Resíduos dos serviços de saúde (RSS)	São provenientes de atividades realizadas em hospitais, clínicas médicas, clínicas veterinárias, laboratórios, unidades de atenção básica à saúde, farmácias, entre outros.
7	Resíduos com logística reversa obrigatória	Compreendem os resíduos que devem ser recolhidos e encaminhados ao setor empresarial para reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada.
8	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB)	São aqueles resultantes dos processos realizados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e em Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), além dos recolhidos nos sistemas de drenagem.
9	Resíduos sólidos cemiteriais	Compreendem os restos de madeira, roupas, calçados, arranjos florais, construção e reformas de jazigos gerados nos cemitérios.
10	Resíduos de óleos comestíveis	São gerados no ambiente residencial e, em maior quantidade, em restaurantes, lanchonetes e bares. Geralmente são gerenciados juntamente com os resíduos sólidos domiciliares.
11	Resíduos industriais (RI)	Provêm dos mais diferentes tipos de processos industriais e, portanto, apresentam características diversas.
12	Resíduos dos serviços de transporte	Compreendem aqueles gerados em terminais rodoviário, ferroviários, hidrovíários e aéreos.
13	Resíduos agrossilvopastoris	São aqueles gerados em atividades agrícolas e pecuárias, mas também nas atividades florestais. Podem ser de natureza orgânica ou inorgânica.
14	Resíduos de mineração	Resultam dos processos de extração e beneficiamento dos minerais.

Fonte: BRASIL, Lei nº 12.305/2010.

Organização: M&C Engenharia/2014.

Os resíduos também podem ser classificados quanto à periculosidade, definida em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas (NBR 10004 da ABNT, 2004). Conforme detalha a Lei Nº 12.305/2010, os resíduos perigosos

são aqueles com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos são classificados em três grupos: Classe I – perigosos; classe II – não perigosos (aqueles não enquadrados como perigosos). A classe de não perigosos está subdividida em dois grupos: classe II A – não inertes (podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água); e classe II B – inertes (quando submetidos a testes de solubilização, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água).

5.1 Atividades domésticas

No interior de residências, há o descarte de diversos resíduos, como restos alimentares, embalagens vazias, produtos inservíveis, material de escritório. A maior parte dos materiais descartados não é perigosa, entretanto alguns materiais gerados no ambiente domiciliar que apresentam características de periculosidade, como embalagens com restos de inseticidas e de produtos de limpeza, pilhas e baterias de celulares.

O MMA (2012) classifica os resíduos domiciliares em três categorias: a) resíduos secos – compreendem a parcela reutilizável e/ou reciclável como papeis, plásticos, metais e vidros; b) resíduos úmidos – constituídos basicamente por matéria orgânica, ou seja, de restos de alimentos *in natura* ou industrializados e folhas, que podem ser tratados pelo processo da compostagem, onde são transformados em composto orgânico para aproveitamento na agricultura; e c) rejeitos – são resíduos que não podem ser reciclados ou compostados como trapos, couro, materiais de borracha, entre outros, e, portanto, devem ser enviados ao aterro sanitário.

Para que ocorra a reciclagem é necessária a coleta em separado (coleta seletiva) dos materiais recicláveis e seu encaminhamento a unidades de triagem e reciclagem. Mesmo com o potencial de ser reciclado, alguns resíduos não o são devido à ausência de indústrias recicladoras próximas ao local de geração ou devido ao elevado custo para que este material seja recolhido, beneficiado e reutilizado/reciclado. Um exemplo é das embalagens de “longa vida”, que, embora sejam resíduos secos, em Sergipe como um todo e no Agreste Central em particular são consideradas rejeitos.

5.2 Atividades de limpeza urbana

As atividades de limpeza urbana compreendem diversos serviços, a exemplo de varrição de ruas, de capina e roçagem, serviço de poda de árvores e arbustos, serviços de remoção, limpeza de feiras e mercados públicos, e limpeza de praias. Estes serviços são realizados pela administração pública, geralmente, pela administração municipal, para manter a ordem no ambiente urbano. Também estão incluídos nessas atividades o recolhimento de resíduos de papeleiras, bombonas, contêineres e caixas estacionárias, bem como a limpeza de bueiros e de cemitérios municipais.

Os resíduos coletados nessas atividades são conhecidos como resíduos de limpeza pública (RLP). No entanto, o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012) fez uma nova classificação recategorizando alguns tipos de resíduos, como poda de árvores e arbustos, limpeza de bueiros e cemitérios.

A varrição de ruas e praças é uma atividade que geralmente é executada nos locais de maior circulação da área urbana. Verifica-se que todos os municípios do Agreste Central realizam este serviço geralmente com frequência diária, a exemplo de Malhador (Figura 16).



Figura 16: Varrição – Malhador/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

O serviço de capina do mato e raspagem da terra nas principais vias públicas também é muito importante, de modo a garantir as boas condições de drenagem e estéticas urbanas. No consórcio, a maioria dos municípios executa os serviços de capina apenas quando necessário. Também estão incluídas atividades de roçagem do mato e da grama altos, com seu desbaste, principalmente em praças e canteiros. Esses serviços podem ser feitos manualmente ou com auxílio de equipamentos, como também com a aplicação de produtos químicos.

Para manutenção das áreas verdes dos municípios, são realizadas as podas de árvores e arbustos dos logradouros públicos. Em todos os municípios do consórcio, que responderam ao questionário, há equipes que executam esses serviços. Na Figura 17, pode ser observada a poda no município de Carira.



Figura 17: Poda de árvores – Carira/SE.

Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

Os serviços de remoção compreendem a retirada de resíduos acumulados em terrenos baldios, praças e ao longo de vias públicas, ou seja, locais de disposição inadequada de resíduos. Também está incluída nessa atividade a retirada de animais mortos, que é executada por todos os municípios do consórcio.

O recolhimento dos resíduos gerados em feiras e mercados públicos é feito durante a realização de suas atividades em caixas estacionárias, e, após o término destas atividades, uma equipe de varrição remove os resíduos espalhados nestes locais. De maneira especial e episódica, são coletados restos de frutas, verduras e legumes. Estes resíduos têm características tais que são facilmente compostados e, portanto, sempre que possível, devem ser encaminhados à compostagem.

Dentre as atividades de limpeza pública, os municípios do consórcio que possuem praias fluviais bastante frequentadas ou de interesse turístico, podem executar

a limpeza destes locais. A maior parte dos municípios informou não fazer essa atividade de limpeza, com exceção de Campo do Brito, Frei Paulo e Moita Bonita.

O acondicionamento dos resíduos gerados no espaço urbano é feito em papeleiras, bombonas, tambores, contêineres e caixas estacionárias dispostos em locais estratégicos dos municípios do Agreste Central. O recolhimento dos resíduos destes contentores também faz parte do rol de atividades executadas pela administração pública. No município de Itabaiana pode ser verificado exemplo de papeleira pública na Figura 18 e de tambor, em Riachuelo, na Figura 19.

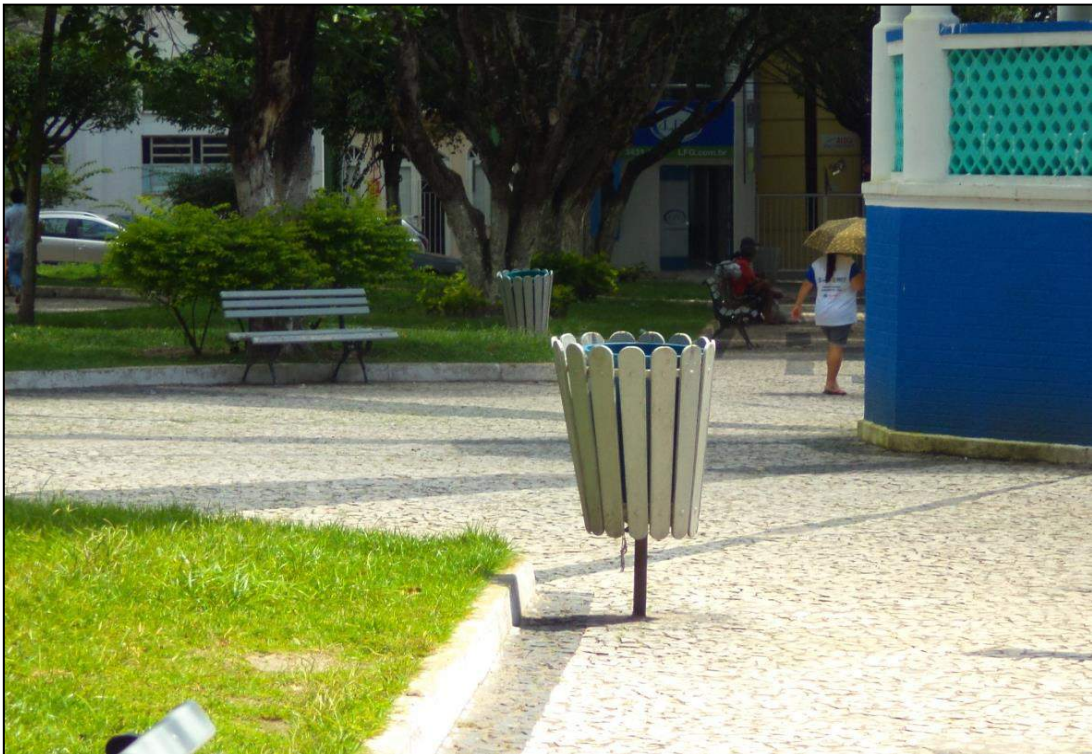


Figura 18: Papeleira pública – Itabaiana/SE.

Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 19: Tambor – Riachuelo/SE.

Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

A limpeza de bueiros tem por objetivo evitar entupimentos e alagamentos provenientes de suas obstruções, devendo ser programada com regularidade. Se a população detectar entupimentos, poderá comunicar ao setor responsável para sanar o problema com brevidade. Os resíduos coletados nestes locais são chamados de resíduos de serviços públicos de saneamento básico (RSPSB) que serão apresentados na seção 5.4

Apesar de serem classificados separadamente pelo MMA (2012), os RSPSB são geralmente coletados junto com os demais resíduos de limpeza pública, ocorrendo o mesmo com os resíduos gerados durante a limpeza dos cemitérios (resíduos cemiteriais).

Convém ressaltar que são chamados de resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles gerados no ambiente domiciliar e nas atividades de limpeza urbana (Figura 20).

Assim sendo, na maioria dos municípios brasileiros a coleta é conjunta, ou seja, um mesmo veículo recolhe os resíduos domiciliares e de limpeza pública.

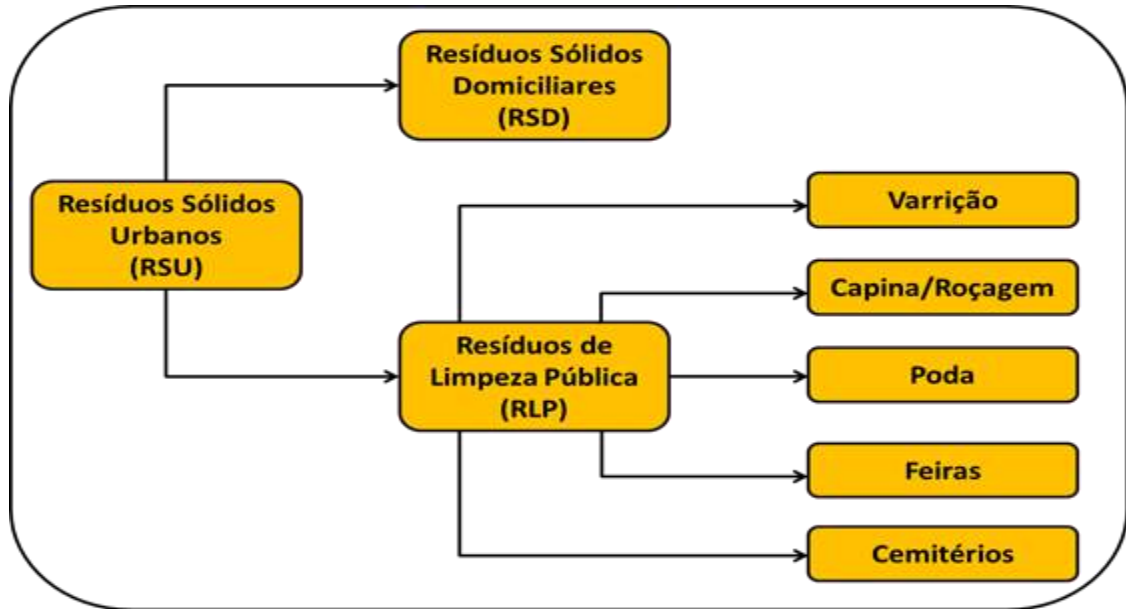


Figura 20: Composição dos RSU.

Fonte: SERGIPE, 2013.

Elaboração: M&C Engenharia

5.3 Atividades de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

As unidades comerciais e de prestação de serviços realizam diversas atividades e seus resíduos gerados têm características condizentes com o tipo de atividade ou serviço desenvolvido. Estes resíduos sólidos geralmente possuem características semelhantes às dos resíduos gerados nas residências e, portanto, são não perigosos. Desta forma, são classificados como resíduos sólidos domiciliares e coletados pelo sistema convencional.

Todavia há alguns resíduos que também não são perigosos, porém, em razão de sua natureza, composição ou volume, não são equiparados aos domiciliares pelo poder público municipal e, por lei, seus geradores devem elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (BRASIL, 2010 – Lei Nº 12.305, art. 20, inc. II). Supermercados, hipermercados, centros comerciais e *shoppings centers* são exemplos de grandes geradores de resíduos sólidos que estão nessa situação.

Também estão sujeitos à elaboração e implantação do PGRS os estabelecimentos onde são gerados resíduos perigosos, de modo a garantir a segurança ambiental e saúde pública. São exemplos deste tipo de resíduo: restos de tintas, solventes, inseticidas e suas embalagens pós-consumo.

É difícil estimar a quantidade de resíduos geradas nas atividades comerciais e de prestação de serviços, principalmente porque, em sua maioria, são recolhidos pelos mesmos veículos de coleta de RSD. Esta situação ocorre em todas as cidades do consórcio Agreste Central, assim como na maioria dos municípios brasileiros.

5.4 Atividades dos serviços públicos de saneamento básico

Os serviços públicos de saneamento básico compreendem as atividades de tratamento de água, tratamento de esgoto e de limpeza dos sistemas de drenagem (bueiros e galerias). Nessas atividades são gerados resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB).

Os principais resíduos gerados nestas atividades são: o material recolhido nos serviços de desobstrução de bueiros e galerias pluviais; os lodos provenientes do tratamento de água e do esgoto; os sólidos grosseiros e as areias removidas no início do sistema de tratamento de esgoto. Nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) e de Esgoto (ETEs) são gerados resíduos orgânicos e inertes, enquanto nos serviços de manutenção dos sistemas de drenagem, é removido principalmente o material inerte.

Conforme comentado anteriormente, a limpeza de bueiros e o recolhimento dos resíduos são comumente realizados pelas prefeituras municipais, sendo em geral gerenciados com os RSU. Já os serviços de tratamento de água e de esgoto são geralmente realizados pelas empresas estaduais de saneamento básico, mas, em alguns casos, esses serviços também podem ser executados por empresas municipais ou privadas.

Segundo informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico referente ao ano de 2008 (IBGE, 2010), todos os municípios sergipanos possuem rede de distribuição de água e manejo de águas pluviais. As informações sobre o abastecimento de água são corroboradas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2014). Entretanto não há dados sobre o município de Cumbe acerca do tratamento de água (IBGE, 2010).

De acordo o SNIS (2014), nos municípios do consórcio do Agreste Central, o serviço de abastecimento de água é prestado pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), que é uma empresa de economia mista responsável por estudos, projetos e execução de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado.

Em nenhum dos municípios do consórcio, havia serviço de coleta de esgoto até 2011 (SNIS, 2013). No entanto, com relação ao ano de 2012, os dados do SNIS (2014) apresentam os municípios de Itabaiana, Macambira, Nossa Senhora Aparecida e Ribeirópolis com sistema de esgotamento sanitário realizado por suas respectivas Prefeituras Municipais. Além disso, há informações no SNIS (2014) de que todo o volume coletado de esgoto em Itabaiana e Macambira é tratado.

Os esgotos gerados no consórcio deveriam ser coletados e tratados em sua totalidade, pois os esgotos sanitários apresentam elevada quantidade e variedade de vírus, bactérias, protozoários e helmintos com potencial de transmitir doenças e poluir o meio ambiente, caso não sejam tratados e dispostos adequadamente.

É conveniente ressaltar que os serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto não atendem 100% da população, como seria ideal.

De acordo com o art. 20, inciso I da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010), as empresas ou órgãos que realizam as atividades dos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis pela elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Neste plano devem estar descritas as diversas ações a serem desenvolvidas desde a remoção até a disposição final dos resíduos gerados.

5.5 Atividades industriais

Em Sergipe, várias indústrias recebem apoio do governo estadual (Figura 21), através do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI). Destas, 10 estão situadas no consórcio do Agreste, o que representa 10,2% do total, e estão distribuídas nos seguintes municípios: Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Ribeirópolis e São Domingos (Tabela 16).



Figura 21: Indústria participante do PSDI – Nossa Senhora Aparecida/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2014.

Verifica-se que metade das indústrias existentes no consórcio, participantes do PSDI, é do ramo têxtil e calçadista.

Tabela 16: Empresas participantes do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI – Agreste Central.

Tipo de Indústria	Carira	Frei Paulo	Nossa Senhora Aparecida	Nossa Senhora das Dores	Ribeirópolis	São Domingos	Agreste Central	Sergipe
Alimentos, bebidas	-	1	-	1	-	-	2	27
Cimentícia	-	-	-	-	-	-	-	3
Cosméticos e produtos de higiene e limpeza	-	-	-	-	-	-	-	2
Curtume	-	-	-	-	-	2	2	2
Embalagens plásticas	-	-	-	-	-	-	-	4
Máquinas e equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	3
Metalurgia	-	-	-	-	-	-	-	6
Minerais não metálicos, cerâmicas e vidros	-	-	-	-	-	-	-	2
Mobiliário e estofados	-	-	-	-	-	-	-	5
Produtos químicos	-	-	-	-	-	-	-	4
Reciclagem	-	-	-	-	-	-	-	1
Têxtil, confecções e calçados	1	1	1	-	2	-	5	28
Outras	-	-	-	-	1	-	1	11
Total	1	2	1	1	3	2	10	98

Fonte: Secretaria Estadual do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia do Estado de Sergipe (SEDETEC).

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

As características dos resíduos gerados no ambiente industrial têm relação direta com o tipo de produto e processo industrial existente, podendo apresentar um perfil bastante variado. Nas indústrias, podem ser gerados resíduos perigosos e não perigosos.

Todos os estabelecimentos que geram resíduos industriais devem elaborar o PGRS, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010 - art. 20, inciso I), que é um dos pré-requisitos para o licenciamento ambiental, além de ser uma ferramenta de planejamento para garantir a adequada gestão dos resíduos gerados.

No município de Nossa Senhora Aparecida, a indústria Calçados *West Coast* Ltda tem implantado, dentro de suas instalações, lixeiras para coleta seletiva, como parte do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, conforme ilustrado na Figura 22.



Figura 22: Indústria com coleta seletiva – Nossa Senhora Aparecida/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

Com base nos dados dos PGRS, os órgãos ambientais elaboram os inventários estaduais de resíduos industriais. Mas em Sergipe, a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA) ainda não dispõe deste inventário, dificultando a obtenção de informações sobre a composição e quantificação destes resíduos.

De acordo com a distribuição espacial dos estabelecimentos industriais de Sergipe (SEDETEC, 2012), o município de Itabaiana é o que apresenta maior número de indústrias no consórcio do Agreste Central.

Em Sergipe, os setores industriais prioritários, pela importância econômica, quer seja por serem tradicionais da economia, ou por serem considerados estratégicos, são: alimentos e bebidas, calçados, centros de distribuição e cerâmica. O consórcio do Agreste Central concentra a maior parte das indústrias de calçados do Estado. Verifica-se que a indústria calçadista sergipana tem se destacado no comércio exterior, representando 23,4% do total da produção exportada no Estado (SEDETEC, 2012).

5.6 Atividades de serviços de saúde

Em ambientes hospitalares, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios, unidades de atenção básica à saúde e farmácias, são realizadas atividades denominadas de serviços de saúde. Como resultado destas atividades, são gerados os resíduos de serviços de saúde (RSS) que podem ser compostos por embalagens de medicamentos, papéis de escritório, seringas e agulhas usadas, peças anatômicas, bolsas de sangue, etc.

Segundo a periculosidade, os RSS são classificados como perigosos ou não perigosos, que devem ser segregados na origem de geração para coleta em separado. Os resíduos não perigosos, também conhecidos como resíduos comuns, apresentam características similares aos resíduos domiciliares e, portanto, podem ser coletados pelo sistema convencional, desde que não tenham sido misturados aos resíduos perigosos.

É importante que os resíduos perigosos também sejam segregados e acondicionados corretamente para evitar a contaminação da parcela de resíduos não perigosos. O gerenciamento interno adequado minimiza os riscos de acidentes com as pessoas envolvidas no manuseio desses resíduos. Dentre os RSS perigosos, destacam-se os materiais perfurocortantes, infectantes, resíduos químicos e radioativos.

Os resíduos gerados nas atividades de serviços de saúde são classificados, conforme apresentado no Quadro 12, de acordo com as resoluções da ANVISA (BRASIL, 2004 - RDC N° 306) e do CONAMA (BRASIL, 2005 – Resolução N° 358).

Quadro 12: Classificação e descrição dos RSS.

Grupo	Categoria	Descrição	Exemplo
A	Infectantes	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.	Culturas e estoques de micro-organismos, bolsas transfusionais, carcaças, peças anatômicas, vísceras, sobras de amostras de laboratório, órgãos, tecidos e fluidos orgânicos, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

(Continuação)			
Grupo	Categoria	Descrição	Exemplo
B	Químicos	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e produtos antimicrobianos, resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, efluentes de processadores de imagem.
C	Radio-ativos	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	Materiais resultantes de laboratórios na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia, que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.
D	Comuns	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de refeitório, resíduos provenientes das áreas administrativas.
E	Perfuro-cortantes	Materiais perfurocortantes ou escarificantes.	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, brocas, lâminas de bisturi, utensílios de vidro quebrados no laboratório.

Fonte: ANVISA (BRASIL, 2004 - RDC 306) e CONAMA (BRASIL, 2005 – Resolução N° 358).

Elaboração: M&C Engenharia

Os resíduos do Grupo A necessitam ser submetidos a processo de desinfecção, antes da disposição em aterro sanitário. Os do Grupo B preferencialmente devem ser reutilizados, recuperados ou reciclados, porém a parcela que não for passível de aproveitamento deverá ser submetida a tratamento e disposição final específicos.

A reutilização dos resíduos do Grupo C é considerada imprópria ou não prevista e, portanto, o gerenciamento desses resíduos deve seguir as exigências da

Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Já nos resíduos do Grupo D, as parcelas de resíduos secos e úmidos devem ser encaminhadas para tratamento (reciclagem e compostagem, respectivamente) e os rejeitos, para o aterro sanitário.

Por fim, os resíduos do Grupo E, perfurocortantes, devido aos riscos associados a esse tipo de material, devem ter acondicionamento adequado em sua origem, receber tratamento (desativação eletrotérmica, micro-ondas, incineração, autoclavagem, entre outros) e ser encaminhados para o aterro sanitário.

Após a coleta interna dos resíduos devidamente segregados, os RSS devem ser armazenados em abrigo temporário até o momento da coleta externa. Este local geralmente possui dois compartimentos: um para os resíduos comuns e outro para os resíduos perigosos, como encontrado em Malhador (Figura 23).



Figura 23: Abrigo de RSS perigosos e comuns– Malhador/SE.

Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013?.

No consórcio do Agreste Central, os principais geradores de RSS são: hospital geral, centro de parto normal isolado e hospital dia isolado. A distribuição destas unidades de saúde pode ser verificada no mapa da Figura 24.

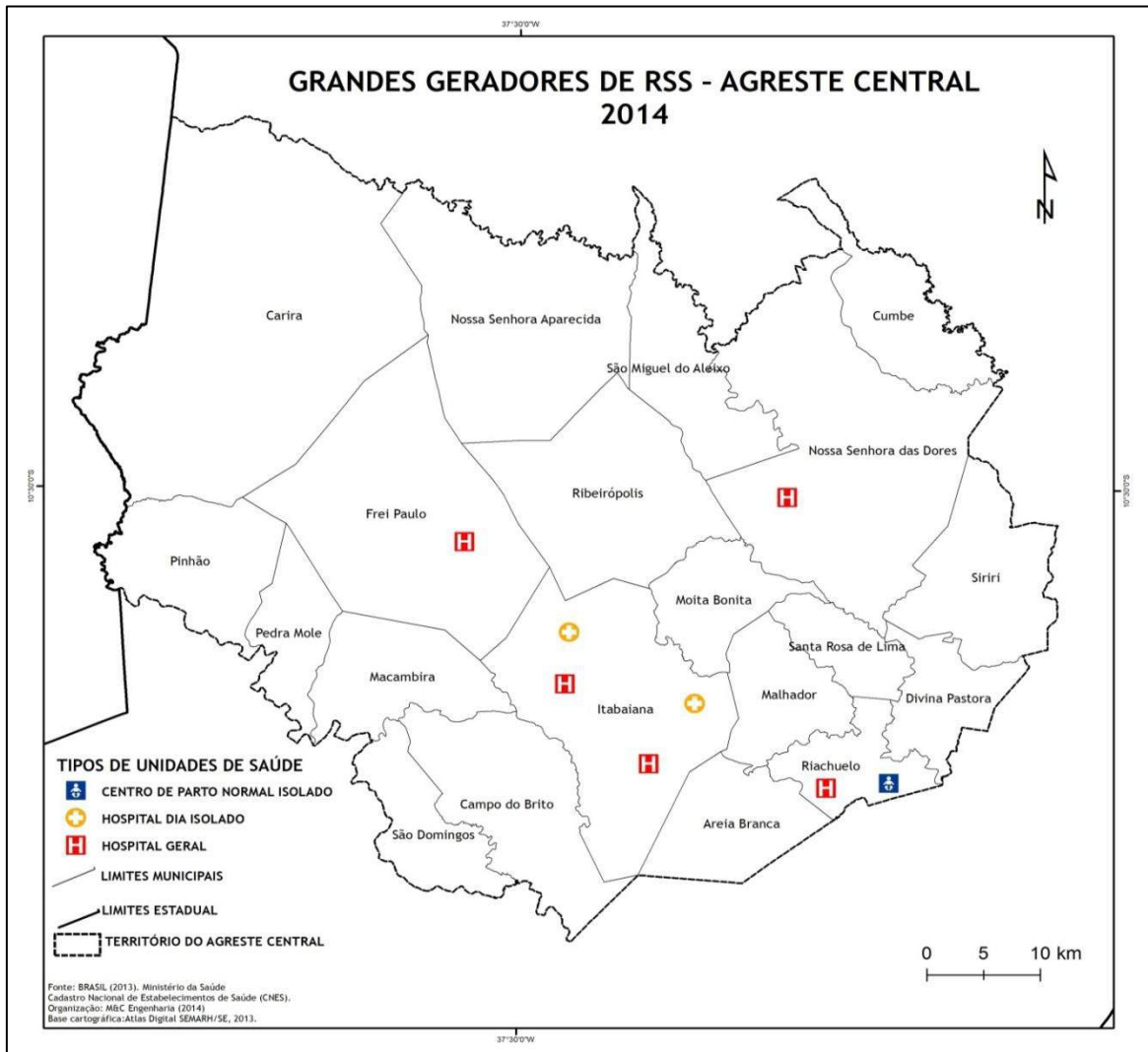


Figura 24: Distribuição espacial de grandes geradores de RSS – Agreste Central.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os estabelecimentos de saúde são os responsáveis pelo gerenciamento dos RSS e, portanto, estão obrigados a elaborar o PGRS (BRASIL, 2010 - art. 20, inciso I), item fundamental no processo de licenciamento ambiental do estabelecimento.

5.7 Atividades da construção civil

A indústria da construção civil, visando atender às necessidades humanas, realiza alterações no ambiente, a exemplo de: construções habitacionais, públicas e institucionais, rodovias, portos e aeroportos, pontes, reformas, demolições, entre outros. Nessas atividades, são gerados os resíduos da construção civil (RCC) que, segundo suas características, podem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados diretamente para aterro específico.

A Resolução N° 307 do CONAMA (BRASIL, 2002) que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, exemplifica o que compõe esse tipo de resíduo.

Também conhecidos como entulhos de obras, caliça ou metralha, os RCC são compostos por tijolos, blocos cerâmicos, concreto, solos, rochas, metais, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, pinceis, etc. Como exemplo, podem ser observados RCC dispostos inadequadamente em via pública no município de Siriri (Figura 25).



Figura 25: RCC acumulados em via pública – Siriri/SE.

Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

Dentre a classificação da NBR 10.004 (BRASIL, 2004), os RCC, em sua maioria, são resíduos Classe II B – não perigosos inertes –, mas também podem ser encontrados resíduos Classe I – perigosos e Classe II A – não perigosos não inertes.

De acordo com a legislação vigente (CONAMA N° 307/2002, 348/2004, 431/2011), os RCC têm classificações distintas e, conseqüentemente, diferentes destinações como podem ser observadas no Quadro 13.

Quadro 13: Classe, composição e destinação de RCC.

Classe	Integrantes	Destinação
A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados)	Areia, bloco de concreto, concreto armado, concreto endurecido, material de escavação aproveitável, cerâmica, louça, pedras em geral, argamassa endurecida, solo orgânico ou vegetação, telha, bloco ou tijolo cerâmico.	Deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterros de resíduos da construção civil, onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem ou a futura utilização para outros fins, da área aterrada.

(Continuação)		
Classe	Integrantes	Destinação
B (recicláveis para outras destinações)	Aço de construção, alumínio, arame, asfalto a quente, cabo de aço, fio ou cabo de cobre, madeira compensada, madeira, perfis metálicos ou metalon, carpete, PVC, plástico contaminado com argamassa, plástico (conduítes), pregos, resíduos cerâmicos, vidros, saco de papelão contaminado com cimento ou argamassa, mangote de vibrador, gesso, gesso acartonado.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C (resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua recuperação)	Manta asfáltica, manta de lã de vidro, laminado melamínico (fórmica), peças de fibra de nylon (piscina, banheiro).	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada em conformidade com normas técnicas específicas.
D (resíduos perigosos)	Amianto, solvente e lataria contaminada, peças em fibrocimento, efluente, lodo e licor de limpeza de fossa, rolo, pincel, trincha (contaminadores), tinta à base de solvente, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado de Maia *et al.* (2009).

É importante destacar que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de ‘bota fora’, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei (BRASIL, 2012 – N° Resolução 448 do CONAMA). De acordo com suas características, os RCC podem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados diretamente para aterro específico.

As empresas de construção civil também estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento, de maneira similar aos geradores de resíduos perigosos de

resíduos de serviços de saúde e de resíduos industriais, segundo a Lei N° 12.305, (BRASIL, 2010 - art. 20).

Seguindo o cenário nacional, Sergipe também se encontra em expansão do setor imobiliário, que implica no aumento da atividade da construção civil e das demais atividades envolvidas, como extração de matéria-prima, por exemplo, mas também no aumento da geração de RCC.

De acordo com FIES (2007, apud CARVALHO, 2008), as atividades de construção civil do consórcio do Agreste Central estão concentradas no município de Itabaiana.

5.8 Atividades Agrossilvopastoris

O cultivo de plantas e de árvores, criação de animais, abatedouros e outras atividades agroindustriais são considerados, respectivamente, atividades agrícolas, da silvicultura e pastoris. Como fruto dessas atividades há a geração de resíduos agrossilvopastoris que apresentam características orgânicas e inorgânicas.

Os resíduos de natureza orgânica são, em geral, facilmente degradáveis: de origem vegetal em culturas permanentes e temporárias, além dos gerados nas atividades florestais, e de origem animal, como dejetos e resíduos do abate. Grande parte destes resíduos orgânicos tem potencial de ser transformado em composto orgânico (adubo) e/ou de gerar energia.

A silvicultura (reprodução de florestas) e o extrativismo vegetal (extração de madeira de florestas naturais) geram resíduos florestais lenhosos e resíduos do processamento da madeira.

A parcela inorgânica dos resíduos é composta principalmente por embalagens de agrotóxicos, fertilizantes químicos e produtos farmacêuticos e seu conteúdo. Devido aos riscos associados a esse tipo de resíduo, considerado perigoso, deve receber tratamento específico. Além desses tipos de materiais, há resíduos inorgânicos não perigosos como conchas de mariscos.

No caso dos agrotóxicos, segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade voltada a promover a correta destinação das embalagens vazias de defensivos agrícolas, há unidades de recebimento em todos os estados do Brasil, com exceção do Amapá (INPEV, 2013).

No consórcio do Agreste Central, há principalmente o cultivo de cana-de-açúcar (Areia Branca, Divina Pastora, Nossa Senhora das Dores, Riachuelo, Santa Rosa

de Lima e Siriri), mandioca (Itabaiana e São Domingos) e banana (Malhador, Nossa Senhora das Dores e Siriri) (SERGIPE, 2014).

A quantidade de resíduos agrossilvopastoris orgânicos gerados está diretamente relacionada com a área de plantio, produção colhida e tipo de cultura. Por serem fonte de matéria orgânica, os resíduos gerados nesses cultivos geralmente são aproveitados no próprio processo produtivo.

Há também geração de resíduos agrossilvopastoris orgânicos em matadouros (Figura 26) que, segundo Fernandes e Lopes (2008 apud IPEA, 2012), são os locais onde se realiza o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis. Em Sergipe são registrados 59 matadouros, 19 deles localizados em municípios do Agreste Central (NUNES, 2011), ou seja, em praticamente todos os municípios do consórcio com exceção de Divina Pastora.



Figura 26: Matadouro – Siriri/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

5.9 Atividades de Serviços de Transportes

As atividades de serviços de transporte compreendem os serviços de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviários e aéreos, podendo ser utilizadas para vários tipos de mobilidade (municipal, intermunicipal, interestadual e internacional). Estão incluídas como geradoras desse tipo de resíduo as atividades nas instalações de trânsito de usuários, como rodoviárias, portos, aeroportos, terminais alfandegários e passagens de fronteira.

Os resíduos gerados nesses locais, por apresentarem potencial de transmissão de doenças, entre cidades, estados e países, devem ser coletados, tratados e destinados adequadamente, de modo a minimizar este risco.

O MMA (2012) apresenta os seguintes exemplos de resíduos oriundos dessas atividades associadas ao setor de transportes: resíduos de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo; embalagens em geral; resíduos químicos; resíduos infectantes; material de escritório; cargas perdidas, apreendidas ou mal acondicionadas; e resíduos contaminados com óleo e de atividades de manutenção dos meios de transporte.

No Agreste Central, de acordo com os dados dos questionários aplicados, não há terminal de transporte somente nos municípios de Divina Pastora e Siriri. Além disso, a coleta dos resíduos gerados nos terminais de transporte municipais é realizada principalmente pelo município.

Por último, vale registrar que os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos serviços de transporte em todo o país estão sujeitos à elaboração do PGRS, segundo a Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010 - art. 20).

5.10 Atividades de Mineração

As atividades de mineração compreendem a extração de substâncias minerais, incluídos areia, argila, minérios, petróleo e gás natural. Grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados e a quantidade de resíduos gerados nesses processos depende do modo de extração do minério, da concentração da substância mineral na rocha matriz e da localização da jazida em relação à superfície (IPEA, 2012).

Nessas atividades, os principais resíduos gerados são os estéreis e os rejeitos. “Os estéreis são os materiais escavados e são gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas.” (MMA, 2011, p. 60). Também podem ser compostos por materiais rochosos de composição diferente da rocha que encerra o depósito (MMA, 2012). Os rejeitos provêm do beneficiamento dos minerais, cujo objetivo é padronizar o tamanho dos fragmentos, remover minerais sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final (MMA, 2011; IPEA, 2012).

Segundo o Cadastro Industrial de Sergipe de 2012 (FIES, 2013 apud SERGIPE, 2014), existem 10 indústrias extrativas de minerais não metálicos, no consórcio do Agreste Central, o que representa 9% do total dessas indústrias no Estado. E, de acordo com dados da CODISE (apud SERGIPE, 2014), há ocorrências de petróleo nos municípios de Divina Pastora, Riachuelo e Siriri, conforme melhor descrito no item “Resíduos de Mineração”.

Os geradores de resíduos de mineração também estão sujeitos à elaboração do PGRS, de acordo com a Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010 - art. 20, inciso I).



6. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1 Resíduos Sólidos Urbanos

6.1.1 Introdução

Para abordar o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Agreste Central Sergipano, foi realizado levantamento de dados e informações provenientes da legislação atual, livros e artigos, além daqueles obtidos junto às prefeituras municipais por meio de questionários, conforme apresentado no item de Metodologia. Também foi consultado o órgão ambiental estadual – ADEMA – e o SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – do Ministério das Cidades.

Dos 20 municípios do consórcio, foram sistematizadas as informações dos questionários de 17, representando 85% do total. Os municípios que não forneceram informações foram Cumbe, Nossa Senhora Aparecida e Santa Rosa de Lima.

Observou-se que, ao realizar a sistematização, muitas perguntas não foram respondidas ou foram mal interpretadas e as respostas foram diversas em relação às fornecidas por outros municípios. Algumas questões ficaram sem respostas das Prefeituras ou porque não se dispunham das informações ou porque o tempo foi muito exíguo para pesquisar e informar. Sendo assim, embora se tenham 17 municípios participantes, para uma dada questão pode não haver 17 respostas ou ter mais do que uma por município, em virtude da possibilidade de informações e dados múltiplos.

Contribuiu também para o conhecimento sobre os resíduos sólidos pelas Prefeituras Municipais o fato de envolvê-las na criação dos Consórcios de Saneamento, exigindo-se a integração e a participação de membros representantes municipais, descobrindo-se assim as múltiplas vantagens e desvantagens da parceria com municípios vizinhos.

6.1.2 Definições

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são aqueles gerados nas atividades domésticas, de limpeza pública e em estabelecimentos comerciais, desde que as características dos seus resíduos sejam similares aos gerados nas residências, conforme já citado.

Os resíduos sólidos domiciliares (RSD), os resíduos de limpeza pública (RLP) e dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços fazem parte dos RSU, assim como os resíduos de óleos comestíveis, os resíduos volumosos (RVol), os resíduos com logística reversa obrigatória, os resíduos verdes, os resíduos sólidos cemiteriais e os resíduos de atividades de limpeza de bueiros.

Comumente, os resíduos de óleos comestíveis são descartados junto aos RSD, entretanto deveriam ter uma destinação em separado para evitar a poluição ambiental. Por isso, atualmente, o MMA (2012) os incluiu na classificação dos resíduos sólidos para que possam receber destinação ambientalmente adequada.

No ambiente domiciliar, há ainda a geração de resíduos volumosos, como sofás, geladeira, colchões, entre outros. Por serem resíduos de grandes dimensões, sua coleta é inviabilizada no mesmo veículo dos RSD. Verifica-se que é prática usual seu descarte pela população em ambientes públicos, como terrenos baldios ou corpos d'água. Desta maneira necessitam de manejo específico por parte da administração pública como, por exemplo, os programas de “cata bagulho”.

Nas residências, também são descartados certos produtos como pilhas, baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes que devem ter um gerenciamento específico, cuja responsabilidade é compartilhada entre o usuário, o fabricante e o Poder Público. Juntamente com pneus, óleos lubrificantes e vasilhames de agrotóxicos, são denominados resíduos com logística reversa obrigatória (BRASIL, 2010 – Lei N° 12.305).

Os RLP, que também fazem parte dos RSU, são gerados nas atividades de varrição de ruas, de capina e roçagem, serviços de remoção, limpeza de feiras e mercados públicos, limpeza de praias, recolhimento de resíduos de papelarias, bombonas, contêineres e caixas estacionárias, entre outros, executados pelo setor público ou por empresas terceirizadas. Nos serviços de poda de árvores e arbustos, bem como em manutenção de parques e áreas verdes, são gerados materiais classificados como resíduos verdes, que se separados dos demais resíduos, são passíveis de compostagem.

Verifica-se que os resíduos gerados nos cemitérios e os coletados nos serviços de limpeza de bueiros, em geral, são coletados juntamente com os RLP, mas o MMA (2012) os classifica em separado: os primeiros como resíduos sólidos cemiteriais e os seguintes incluídos nos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Cabe destacar que a discussão a respeito da periculosidade foi feita no capítulo referente a atividades geradoras.

6.1.3 Composição gravimétrica e geração

A composição gravimétrica e a geração são informações de suma importância para o planejamento de ações e intervenções relativas à gestão dos resíduos sólidos. A partir do conhecimento prévio dos percentuais, em peso úmido, dos diversos materiais constituintes dos RSU, juntamente com a determinação de sua produção *per capita*, é possível a definição de parâmetros de projeto confiáveis, seja no dimensionamento de áreas e/ou volumes de aterros, seja na definição de outras estratégias para o gerenciamento.

• Composição gravimétrica de RSU

De acordo com Santos (2012), os resultados obtidos da pesagem e triagem do material e da análise de suas características apresentam muita funcionalidade para o dimensionamento dos sistemas de gerenciamento desde a coleta à sua disposição final, além do controle de gastos com recursos humanos, compra de equipamentos, definição de área empreendida a destinação final e expectativa de mercado para o retorno do material reciclável para o ciclo produtivo.

Em Sergipe, não existem informações e dados consolidados para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos para todos os municípios. O IPEA (2012) apresenta uma estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil (Tabela 17). Conforme pode ser observado, a matéria orgânica representa mais da metade (51,4%) dos resíduos urbanos, seguido dos materiais recicláveis como papel, papelão e embalagem longa vida (tetrapak), plástico, vidro, aço e alumínio, com quase 32%.

Tabela 17: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil.

Materiais	%	Quantidade (t/dia)	
		2000	2008
Material reciclável	31,9	47.558,5	58.527,4
Metais	2,9	4.301,5	5.293,5
Aço	2,3	3.424,0	4.213,7
Alumínio	0,6	877,5	1.079,9
Papel, papelão e tetrapak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico	13,5	20.191,1	24.847,9
Plástico-filme	8,9	13.326,1	16.399,6
Plástico rígido	4,6	6.865,0	8.448,3
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Matéria orgânica	51,4	76.655,3	94.335,1
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total	100,0	149.094,3	183.481,5

Fonte: IPEA (2012).

Organização: M&C Engenharia/2014.

De maneira geral, é possível afirmar que populações menos desenvolvidas economicamente produzem um resíduo sólido com maior teor de matéria orgânica, enquanto que as mais desenvolvidas produzem um resíduo menos denso. Assim, com a evolução econômica da população sergipana, mais resíduos serão gerados, tornando-se menos densos e com menor teor de matéria orgânica (SERGIPE, 2009).

É importante ressaltar que comunidades com características mais rurais usualmente fazem o aproveitamento da matéria orgânica em plantações ou para

alimentação animal e, por isso, não disponibilizam completamente esse tipo de material para coleta pública, enquanto que as comunidades mais urbanas em geral descartam todo o resíduo gerado.

Em face à indisponibilidade de caracterização dos RSU de municípios do consórcio, foram utilizados os valores das frações de matéria orgânica, recicláveis e rejeitos, obtidos no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe (SERGIPE, 2014), sintetizados na Tabela 18.

Tabela 18: Frações da composição dos RSU de municípios sergipanos.

Faixa populacional	Média da fração do resíduo (%)		
	Matéria orgânica	Recicláveis	Rejeitos
Municípios até 10.000 hab	32,3	26,4	41,3
Municípios de 10.001 – 30.000 hab	48,0	27,1	24,9
Municípios de 30.001 – 100.000 hab	70,5	19,2	10,3
Municípios de 100.001 – 250.000 hab	59,2	15,4	25,4
Municípios de 250.001 – 1.000.000 hab	50,6	33,2	16,2

Fonte: Adaptado de Sergipe (2014) – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe.

Na Tabela 18, os resultados evidenciaram que há diferença na composição gravimétrica dos resíduos (tipos e quantidade) nos municípios mais populosos e nos pequenos. Além disso, a variação do poder aquisitivo da população altera a composição gravimétrica, entretanto pode-se inferir que hoje a tendência na geração é semelhante em qualquer faixa populacional do Estado: a matéria orgânica é preponderante, seguida pelos materiais recicláveis.

Assim pode-se considerar que aproximadamente um quarto dos resíduos sólidos descartados pela população sergipana são materiais recicláveis ou reutilizáveis, e desta forma é conveniente a implantação de programas de educação ambiental e de coleta seletiva, em que papeis, plásticos, vidros e metais sejam previamente separados na fonte geradora.

A comercialização de materiais propicia geração de renda e ocupação de catadores individuais, de organizações cooperativas ou associativas, além de contribuir para a melhoria ambiental, com a redução de riscos de contaminação dos recursos hídricos e de degradação dos solos e outros resultados a médio e longo prazo, como a economia de recursos naturais e o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários. Poder-se-ia também estudar localmente formas de aproveitamento mais racionais para os resíduos orgânicos, como exemplo, a compostagem.

• Estimativa de geração de RSU

Pelo controle de informações, como pesagem, registro e sistematização dos dados é possível saber a quantidade de resíduos descartados no consórcio. Entretanto, com base nos questionários aplicados, foram obtidos alguns valores considerados díspares, se comparados com a literatura, inviabilizando sua utilização.

Uma forma de estimar a geração de RSU é com o uso de dados populacionais e de geração *per capita* desses resíduos. Assim, foi necessária a estimativa populacional para previsão da quantidade de RSU gerados atualmente, a curto, médio e longo prazo. Foram considerados como horizontes de investigação o ano de 2013, como atual (início da elaboração deste Plano), 2018 como curto prazo (5 anos), 2023 como médio prazo (10 anos) e 2033 como longo prazo (20 anos). Os resultados da estimativa populacional, no horizonte de atuação do presente Plano, estão apresentados na Tabela 19.

Tabela 19: População a curto, médio e longo prazo – Agreste Central.

Consórcio	População (hab)			
	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033
Areia Branca	17.825	18.500	19.514	21.516
Campo do Brito	17.594	18.021	18.806	20.361

(Continuação)

Consórcio	População (hab)			
	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033
Carira	21.109	21.841	22.972	25.211
Cumbe	3.955	3.948	4.031	4.199
Divina Pastora	4.715	5.183	5.711	6.752
Frei Paulo	14.730	15.411	16.358	18.231
Itabaiana	91.873	95.174	100.235	110.244
Macambira	6.723	6.885	7.184	7.777
Malhador	12.501	12.495	12.775	13.330
Moita Bonita	11.350	11.001	11.001	11.001
Nossa Senhora Aparecida	8.788	8.693	8.807	9.035
Nossa Senhora das Dores	25.839	26.508	27.697	30.045
Pedra Mole	3.141	3.252	3.424	3.761
Pinhão	6.318	6.562	6.926	7.640
Riachuelo	9.863	10.178	10.685	11.687
Ribeirópolis	18.071	18.575	19.439	21.144
Santa Rosa de Lima	3.886	3.873	3.950	4.099
São Domingos	10.801	11.088	11.592	12.592
São Miguel do Aleixo	3.859	3.901	4.026	4.274
Siriri	8.496	8.885	9.428	10.499
Agreste Central	301.437	309.974	324.561	353.398

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Para fins de cálculos e realização da estimativa de geração de RSU nos municípios do consórcio, optou-se por se basear no valor *per capita* da última publicação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2013), que tem como ano base 2011. Na Tabela 20, são apresentados os valores de geração *per capita* de RSU em função do porte populacional dos municípios.

Tabela 20: RSU per capita em relação à população urbana, segundo porte dos municípios.

Faixa populacional	2011 (kg/hab.dia)
1 (até 30.000hab)	0,82
2 (de 30.001 a 100.000hab)	0,86
3 (de 100.001 a 250.000hab)	0,88
4 (de 250.001 a 1.000.000hab)	0,94
5 (de 1.000.001 a 3.000.000hab)	1,20
6 (mais de 3.000.000hab)	0,95
Média	0,96

Fonte: SNIS, 2013.

A população atual dos municípios do consórcio encontra-se essencialmente na faixa 1, e apenas Itabaiana se encontra na faixa 2.

Há ainda que ser considerado o crescimento da geração *per capita* com o passar dos anos. Esta é uma realidade observada por pesquisadores, porém é uma informação difícil de ser estimada. Portanto, adotou-se o valor observado pela ABRELPE (2013) de 0,4% a.a. entre os anos de 2011 e 2012.

Na Tabela 21, são apresentadas as estimativas de geração de RSU para os municípios do consórcio, elaborada com base nos dados das Tabelas 18, 19 e 20. Conforme pode ser observado na Tabela 21, ao final do período compreendido por este Plano, ou seja, em 2033, estima-se que serão gerados cerca de 118.000 t/ano de resíduos sólidos urbanos no consórcio, o que representa aproximadamente 325 t/dia. Deste total, 32,6% são gerados no município de Itabaiana, em virtude do maior contingente populacional.

● **Estimativa de geração de resíduos volumosos, resíduos eletroeletrônicos, pneus, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes**

Com base no MMA (2012), foram montadas as Tabelas 22 e 23 nas quais são apresentadas as estimativas de geração desses resíduos em 2013, a curto, médio e longo prazo.

Tabela 21: Estimativa da geração de RSU (matéria orgânica, recicláveis e rejeitos) 2013-2033. Agreste Central Sergipano.

Município	Matéria orgânica (t/ano)				Recicláveis (t/ano)				Rejeitos (t/ano)				Total (t/ano)			
	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033
Areia Branca	2.581	2.733	2.941	3.375	1.457	1.543	1.660	1.905	1.339	1.418	1.526	1.751	5.378	5.694	6.127	7.031
Campo do Brito	2.548	2.662	2.834	3.194	1.438	1.503	1.600	1.803	1.322	1.381	1.470	1.657	5.308	5.547	5.905	6.653
Carira	3.057	3.227	3.462	3.954	1.726	1.822	1.955	2.233	1.586	1.674	1.796	2.051	6.369	6.722	7.213	8.238
Cumbe	385	392	409	443	315	321	334	362	493	502	523	567	1.193	1.215	1.266	1.372
Divina Pastora	459	515	579	713	376	421	473	582	587	659	741	911	1.423	1.595	1.793	2.206
Frei Paulo	2.133	2.277	2.465	2.860	1.204	1.285	1.392	1.614	1.107	1.181	1.279	1.483	4.444	4.743	5.136	5.957
Itabaiana	20.331	21.659	19.995	22.887	5.581	5.899	5.201	5.954	2.994	3.164	8.579	9.820	28.907	30.722	33.775	38.661
Macambira	655	684	729	821	535	559	595	671	838	875	932	1.050	2.028	2.119	2.256	2.541
Malhador	1.810	1.846	1.925	2.091	1.022	1.042	1.087	1.180	939	958	999	1.085	3.772	3.846	4.011	4.356
Moita Bonita	1.644	1.625	1.658	1.726	928	918	936	974	853	843	860	895	3.424	3.386	3.454	3.595
Nossa Senhora Aparecida	856	864	893	954	700	706	730	779	1.095	1.105	1.142	1.219	2.651	2.676	2.765	2.952
Nossa Senhora das Dores	3.742	3.916	4.174	7.259	2.113	2.211	2.357	1.977	1.941	2.032	2.165	1.061	7.796	8.159	8.696	10.297
Pedra Mole	306	323	347	397	250	264	284	324	391	413	444	508	948	1.001	1.075	1.229
Pinhão	616	652	702	806	503	533	574	659	787	834	898	1.031	1.906	2.020	2.175	2.497
Riachuelo	961	1.504	1.610	1.833	786	849	909	1.035	1.229	780	835	951	2.976	3.133	3.355	3.819
Ribeirópolis	2.617	2.744	2.930	3.316	1.477	1.549	1.654	1.872	1.358	1.424	1.520	1.720	5.452	5.717	6.104	6.909
Santa Rosa de Lima	379	385	401	433	310	315	327	354	484	492	512	553	1.172	1.192	1.240	1.339
São Domingos	1.564	1.638	1.747	1.975	883	925	986	1.115	811	850	906	1.025	3.259	3.413	3.640	4.115
São Miguel do Aleixo	376	388	408	451	307	317	334	369	481	496	522	577	1.164	1.201	1.264	1.397
Siriri	828	883	956	1.647	677	722	782	930	1.059	1.129	1.223	854	2.563	2.735	2.960	3.431
Agreste Central	47.850	50.919	51.167	61.134	22.589	23.705	24.172	26.694	21.693	22.210	28.872	30.768	92.132	96.833	104.211	118.596

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Tabela 22: Estimativa da geração dos resíduos volumosos, resíduos eletroeletrônicos e pneus de 2013-2033. Agreste Central Sergipano.

Município	Rvol (t/ano)				REE* (t/ano)				Pneu (t/ano)			
	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033
Areia Branca	535	555	585	645	46,3	48,1	50,7	55,9	51,7	53,7	56,6	62,4
Campo do Brito	528	541	564	611	45,7	46,9	48,9	52,9	51,0	52,3	54,5	59,0
Carira	633	655	689	756	54,9	56,8	59,7	65,5	61,2	63,3	66,6	73,1
Cumbe	119	118	121	126	10,3	10,3	10,5	10,9	11,5	11,4	11,7	12,2
Divina Pastora	141	155	171	203	12,3	13,5	14,8	17,6	13,7	15,0	16,6	19,6
Frei Paulo	442	462	491	547	38,3	40,1	42,5	47,4	42,7	44,7	47,4	52,9
Itabaiana	2.756	2.855	3.007	3.307	238,9	247,5	260,6	286,6	266,4	276,0	290,7	319,7
Macambira	202	207	216	233	17,5	17,9	18,7	20,2	19,5	20,0	20,8	22,6
Malhador	375	375	383	400	32,5	32,5	33,2	34,7	36,3	36,2	37,0	38,7
Moita Bonita	341	330	330	330	29,5	28,6	28,6	28,6	32,9	31,9	31,9	31,9
Nossa Senhora Aparecida	264	261	264	271	22,8	22,6	22,9	23,5	25,5	25,2	25,5	26,2
Nossa Senhora das Dores	775	795	831	901	67,2	68,9	72,0	78,1	74,9	76,9	80,3	87,1
Pedra Mole	94	98	103	113	8,2	8,5	8,9	9,8	9,1	9,4	9,9	10,9
Pinhão	190	197	208	229	16,4	17,1	18,0	19,9	18,3	19,0	20,1	22,2
Riachuelo	296	305	321	351	25,6	26,5	27,8	30,4	28,6	29,5	31,0	33,9
Ribeirópolis	542	557	583	634	47,0	48,3	50,5	55,0	52,4	53,9	56,4	61,3
Santa Rosa de Lima	117	116	119	123	10,1	10,1	10,3	10,7	11,3	11,2	11,5	11,9
São Domingos	324	333	348	378	28,1	28,8	30,1	32,7	31,3	32,2	33,6	36,5
São Miguel do Aleixo	116	117	121	128	10,0	10,1	10,5	11,1	11,2	11,3	11,7	12,4
Siriri	255	267	283	315	22,1	23,1	24,5	27,3	24,6	25,8	27,3	30,4
Agreste Central	9.043	9.299	9.737	10.602	784	806	844	919	874	899	941	1.025

*Resíduos eletroeletrônicos

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Tabela 23: Estimativa da geração de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes de 2013-2033. Agreste Central Sergipano.

Município	Pilha (unidades/ano)				Bateria (unidades/ano)				Lâmpada fluorescente (unidades/ano)			
	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo	Atual	Curto	Médio	Longo
	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033	2013	2018	2023	2033
Areia Branca	77.361	80.290	84.691	93.379	1.604	1.665	1.756	1.936	19.448	20.185	21.291	23.475
Campo do Brito	76.358	78.211	81.618	88.367	1.583	1.622	1.693	1.832	21.791	22.319	23.292	25.218
Carira	91.613	94.790	99.698	109.416	1.900	1.966	2.067	2.269	24.959	25.824	27.162	29.809
Cumbe	17.165	17.134	17.495	18.224	356	355	363	378	4.846	4.837	4.939	5.145
Divina Pastora	20.463	22.494	24.786	29.304	424	466	514	608	5.184	5.698	6.279	7.423
Frei Paulo	63.928	66.884	70.994	79.123	1.326	1.387	1.472	1.641	16.830	17.608	18.690	20.830
Itabaiana	398.729	413.055	435.020	478.459	8.269	8.566	9.021	9.922	109.880	113.828	119.880	131.851
Macambira	29.178	29.881	31.179	33.752	605	620	647	700	8.163	8.360	8.723	9.443
Malhador	54.254	54.228	55.444	57.852	1.125	1.125	1.150	1.200	14.770	14.763	15.094	15.750
Moita Bonita	49.259	47.744	47.744	47.744	1.022	990	990	990	14.329	13.888	13.888	13.888
Nossa Senhora Aparecida	38.140	37.728	38.222	39.212	791	782	793	813	10.709	10.593	10.732	11.010
Nossa Senhora das Dores	112.141	115.045	120.205	130.395	2.326	2.386	2.493	2.704	30.582	31.374	32.781	35.560
Pedra Mole	13.632	14.114	14.860	16.323	283	293	308	338	3.675	3.805	4.007	4.401
Pinhão	27.420	28.479	30.059	33.158	569	591	623	688	7.421	7.708	8.135	8.974
Riachuelo	42.805	44.173	46.373	50.722	888	916	962	1.052	10.197	10.523	11.047	12.083
Ribeirópolis	78.428	80.616	84.365	91.765	1.626	1.672	1.750	1.903	22.527	23.156	24.233	26.358
Santa Rosa de Lima	16.865	16.809	17.143	17.790	350	349	356	369	4.295	4.281	4.366	4.531
São Domingos	46.876	48.122	50.309	54.649	972	998	1.043	1.133	13.078	13.425	14.035	15.246
São Miguel do Aleixo	16.748	16.930	17.473	18.549	347	351	362	385	4.383	4.431	4.573	4.854
Siriri	36.873	38.561	40.918	45.566	765	800	849	945	9.664	10.106	10.724	11.942
Agreste Central	1.308.237	1.345.287	1.408.595	1.533.747	27.129	27.898	29.210	31.806	356.731	366.713	383.871	417.792

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na Tabela 22, verifica-se que em 20 anos serão geradas aproximadamente 10.600 t/ano de resíduos volumosos no consórcio, o que retrata a importância da implantação de programas específicos para coleta deste tipo de resíduo, pois a ausência desses programas poderá ocasionar seu descarte irregular.

Os demais tipos de resíduos apresentados na Tabela 22 e os da Tabela 23 fazem parte da logística reversa obrigatória, definida pela Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010), devendo ser alvo de gerenciamento específico. Por exemplo, verifica-se que, em 2033, serão descartadas mais de 1.500.000 pilhas e 417.000 lâmpadas fluorescentes.

Se não houver uma coleta em separado destes resíduos, provavelmente permanecerão no meio ambiente, contaminando-o, seja pelos metais pesados contidos em seu interior, seja pelos cacos de vidro resultantes da quebra das lâmpadas.

6.1.4 Coleta, transporte, tratamento e destinação final

As atividades de coleta, transporte, limpeza urbana e disposição final dos resíduos sólidos são normalmente atribuições das Prefeituras Municipais. Os serviços públicos envolvem funcionários ou pessoas contratadas para os serviços, cujas responsabilidades foram tratadas no item Capacidade Operacional e Gerencial.

Quanto às quantidades totais de resíduos sólidos coletados mensalmente, as seguintes informações devem ser tomadas com muita reserva, pois são altamente sujeitas a variações, com municípios produzindo pequenas quantidades e outros com volumes altos. Por exemplo, do município de Riachuelo se tem a informação de que a produção de resíduos domiciliares é de 9.000 t/dia, enquanto que os demais municípios situam-se na faixa de dezenas a centenas por mês, não ultrapassando 400 toneladas

mensais e Itabaiana com 9.800 t/mês. Na Tabela 24, são apresentadas as informações obtidas nos questionários, sendo que foram excluídos os dados de Riachuelo.

Tabela 24: Quantidade de resíduos coletados mensalmente por tipo. Agreste Central.

Tipo de resíduos sólidos	Quantidade coletada (t/mês)	Nº de municípios
Resíduo domiciliar (RSD)	10.175	5
Comercial	20	1
Industrial	-	-
Agrícola	-	-
Entulho	297	3
Matadouros	1	1
Limpeza de áreas públicas	181	4
Total de resíduos (informado)*	11.436	13

* Alguns municípios somente informaram o total de resíduos, sem especificar o tipo.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os tipos de coleta dos resíduos existentes no Agreste são apresentados na Tabela 25, com a respectiva quantidade de municípios que realizam o procedimento. Há uma repetição de municípios, pois podem ser efetuados concomitantemente duas ou mais ações. A coleta dos resíduos domiciliares e comerciais, em geral, é realizada porta a porta.

Tabela 25: Tipos de coleta dos resíduos sólidos – Agreste Central.

Tipo de coleta	Nº de municípios
Coleta de resíduos domiciliares e comerciais	17
Coleta de resíduos provenientes de varrição, capina e poda	17
Coleta de resíduos de feiras livres e praças	17
Coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS)	14
Coleta de entulho da construção civil e demolições (RCD)	15
Coleta seletiva	1
Outros (Areia Branca: lixo do presídio e São Domingos)	2

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Convém ressaltar que o texto ainda detalhará melhor as informações a respeito da coleta seletiva.

Na Figura 27, são apresentados os resultados da quantidade de recursos humanos envolvidos nos serviços de resíduos sólidos por municípios, em um universo total de 17. Conforme se observa, 35% das prefeituras empregam entre 20 e 30 pessoas e 29% mais de 40 pessoas, ou seja, o número de envolvidos nos serviços de coleta, transporte, limpeza pública e disposição final do lixo é proporcional ao tamanho do município ou de sua população.

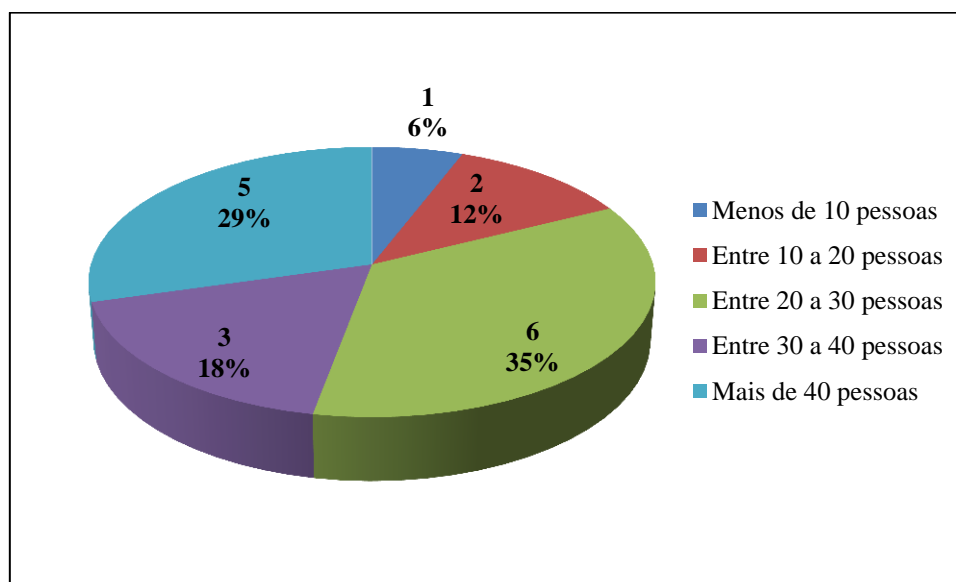


Figura 27: Quantidade de municípios de acordo com o número de pessoas envolvidas com RSU – Agreste Central

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na Tabela 26, é exibida a quantidade de profissionais relacionados com o manejo de resíduos sólidos em 14 municípios que responderam a questão, destacando-se que, do total de 149 profissionais, 90,6% são funcionários sem qualificação na área ambiental. Em outros termos, a maioria da mão de obra que trabalha com os resíduos

sólidos no consórcio não está oficialmente habilitada para a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final adequada de RSU.

Tabela 26: Tipo de profissional que trabalha no manejo de resíduos sólidos. Agreste Central.

Profissional	Quantidade	%
Engenheiro	7	4,7
Tecnólogo da área ambiental	1	0,7
Técnico da área ambiental	2	1,3
Auxiliar técnico na área ambiental	-	-
Funcionário sem qualificação na área ambiental	135	90,6
Outros profissionais técnicos de área não ambiental e estagiários	4	2,7

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A constatação desse fato foi confirmada quando os atuais gestores municipais foram questionados sobre realização de programa de qualificação de pessoal na área de resíduos sólidos: 16 municípios responderam que não ocorreu nenhum evento do gênero.

Quanto ao número de agentes de limpeza (garis) que trabalham na equipe coletora (guarnição), a Figura 28 evidencia que há uma predominância de menos de 10 garis em 6 municípios (37,5%) e de mais de 40 garis em 4 municípios (25%).

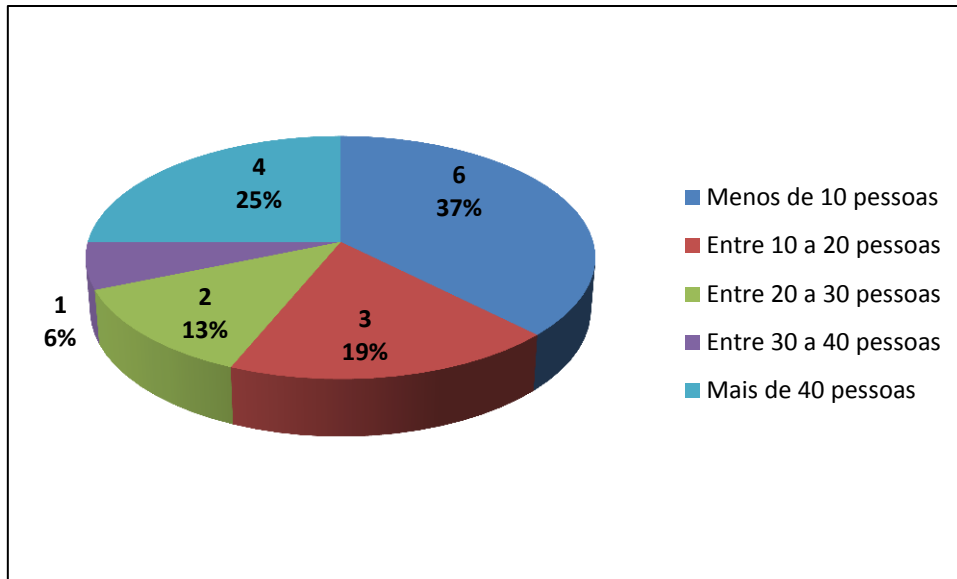


Figura 28: Número de garis por município – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Com relação à frequência da coleta de RSD nos municípios, em termos de número de vezes por semana (Figura 29), das 17 Prefeituras Municipais, 6 (35%) responderam que realizam a coleta diariamente; 2 (12%) fazem a coleta somente nos dias úteis, ou seja, 5 vezes por semana. Os municípios de Carira, Pedra Mole e Ribeirópolis realizam a coleta somente 2 vezes por semana.

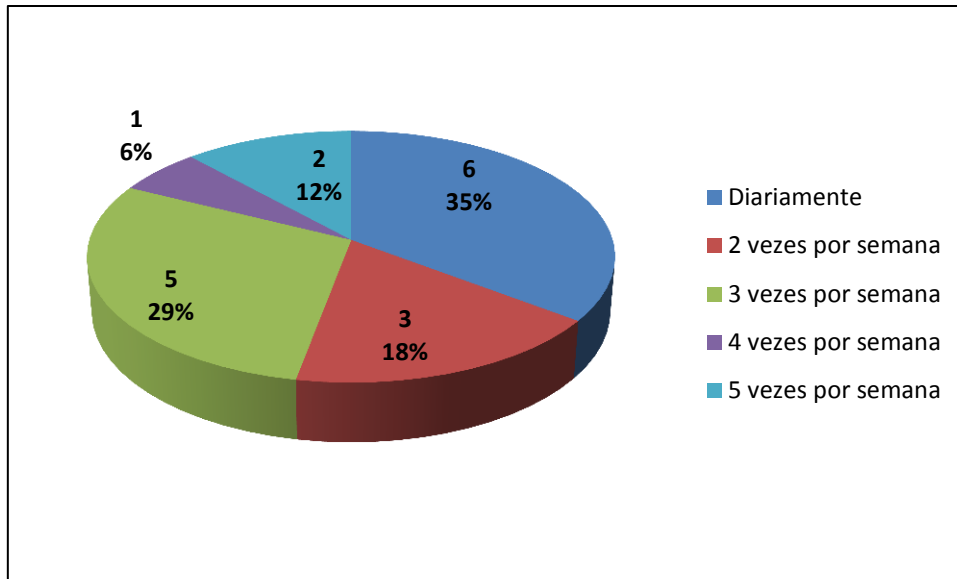


Figura 29: Frequência da coleta de RSD nos domicílios – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Além da frequência da coleta, é interessante conhecer também qual a área de abrangência, ou seja, o nível de cobertura da coleta domiciliar na área urbana do município. Na Figura 30, é mostrado que 59% dos municípios efetuam a coleta de resíduo sólido em todos os domicílios urbanos, ou seja, cobertura de 100%, enquanto que 35% dos municípios entrevistados abrangem mais de 75% dos domicílios com coleta. O município de Pedra Mole tem cobertura entre 25 e 50% dos domicílios.

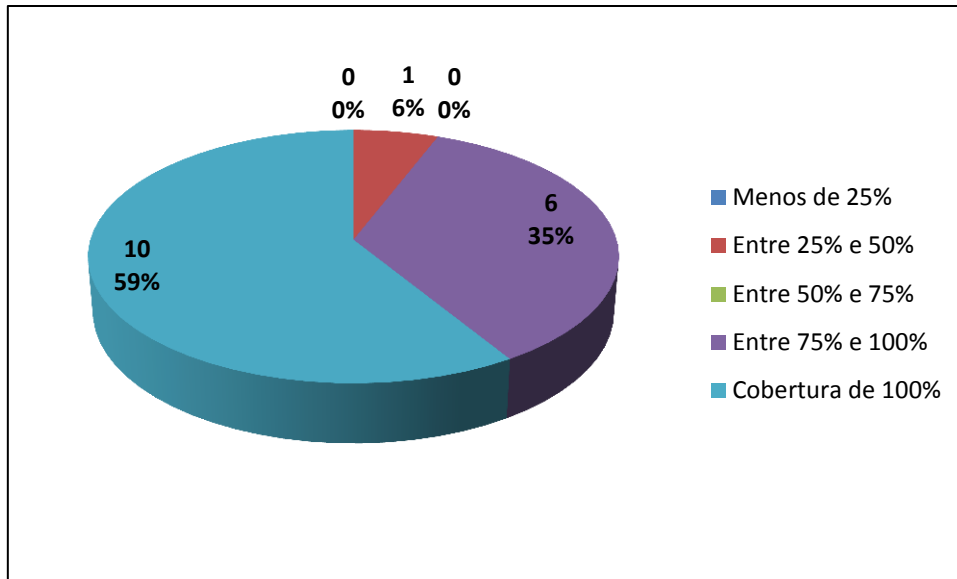


Figura 30: Nível de cobertura de coleta de resíduos sólidos nos domicílios urbanos – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os tipos de veículos utilizados na coleta podem variar de acordo com as necessidades e possibilidades de aquisição pelas Prefeituras Municipais. Na Tabela 27, são apresentados os tipos e quantidades de veículos existentes e o número de municípios que utilizam esse meio de transporte para os resíduos sólidos.

Tabela 27: Agreste Central. Tipos de veículos utilizados na coleta dos resíduos sólidos urbanos, 2013.

Tipo de veículo	Quantidade	Nº de municípios
Tração animal	24	3
Trator agrícola com reboque	15	8
Caçamba simples ou basculante	28	14
Caminhão baú	1	1
Caminhões compactadores	12	9
Outros (caminhões com carroceria aberta)	2	1

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Nas Figuras 31, 32 e 33, são ilustrados alguns dos diferentes tipos de veículos encontrados nos municípios do consórcio, durante a realização do trabalho de campo.



Figura 31: Caminhão compactador – Divina Pastora/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 32: Caminhão basculante – Moita Bonita/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 33: Caminhão de carroceria aberta – Nossa Senhora das Dores/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Infelizmente não existem informações sobre a idade e o estado de conservação dessa frota de veículos de coleta o que poderia qualificar mais ainda o presente diagnóstico de RSU.

Com referência ao tratamento dos resíduos sólidos gerados e coletados, em 16 não se registra tipo algum de tratamento, ou seja, 94,1% do total. Apenas o município de Siriri respondeu afirmativamente e declarou que encaminha seus resíduos à Estre Ambiental, em Rosário do Catete.

Um exemplo de processo de tratamento é a compostagem que objetiva produzir compostos orgânicos rico em húmus e nutrientes minerais, propiciando a recuperação de solos agrícolas e, como consequência, tem-se a diminuição da quantidade de resíduos orgânicos em áreas de destinação final. Esses resíduos devem ser previamente triados na origem para garantir a qualidade do produto final (composto orgânico), pois o processo de compostagem exige um eficaz controle operacional. Essa prática não foi registrada conforme informações prestadas pelos gestores municipais responsáveis pelo manejo de RSU no consórcio.

No consórcio do Agreste Central, entre 17 municípios, 14 (82,4%) destinam seus resíduos em lixões (Figuras 34, 35 e 36), sendo que Pinhão encaminha para Frei Paulo e Areia Branca, para Laranjeiras. Cabe destacar que Cumbe, Nossa Senhora Aparecida e Santa Rosa de Lima não responderam ao questionário.

Os municípios de Divina Pastora, Riachuelo e Siriri são os únicos que fornecem destinação final adequada para seus resíduos sólidos, ou seja, encaminhamos para o aterro sanitário privado, em Rosário do Catete.



Figura 34: Lixão de Ribeirópolis/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 35: Lixão de Itabaiana/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.



Figura 36: Lixão de São Miguel do Aleixo/SE.

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Quanto à verificação de fluxo de veículos transportando resíduos nas estradas intermunicipais, constata-se, com base nos questionários aplicados, que 12 municípios do consórcio fazem a destinação de seus RSU no próprio município e 5, em outros. O município de Pinhão é o único que transporta seus resíduos para município dentro do Consórcio, enquanto que Areia Branca, Divina Pastora, Riachuelo e Siriri fazem a destinação final de seus resíduos em municípios do consórcio da Grande Aracaju, como pode ser observado no mapa da Figura 37.

Ressalta-se que, em Sergipe, há apenas um aterro sanitário, localizado no município de Rosário do Catete, pertencente ao Consórcio da Grande Aracaju. É um aterro privado e tem potencial de receber resíduos de vários outros municípios, que implicaria no aumento do fluxo de veículos usados para o transporte de resíduos entre os municípios.

Para o controle da quantidade de resíduos sólidos coletados nos municípios, o ideal seria a existência de balanças na entrada e saída nos locais de disposição final. No consórcio do Agreste Central, somente em Areia Branca se utiliza uma balança particular para o controle e, nos demais municípios, as prefeituras não contam com o equipamento. Em alguns municípios, para estimar este quantitativo, calcula-se pela capacidade do caminhão, do coletor ou do caminhão compactador. Os resíduos de Divina Pastora, Riachuelo e Siriri são mensurados pelo aterro sanitário que os recebe.

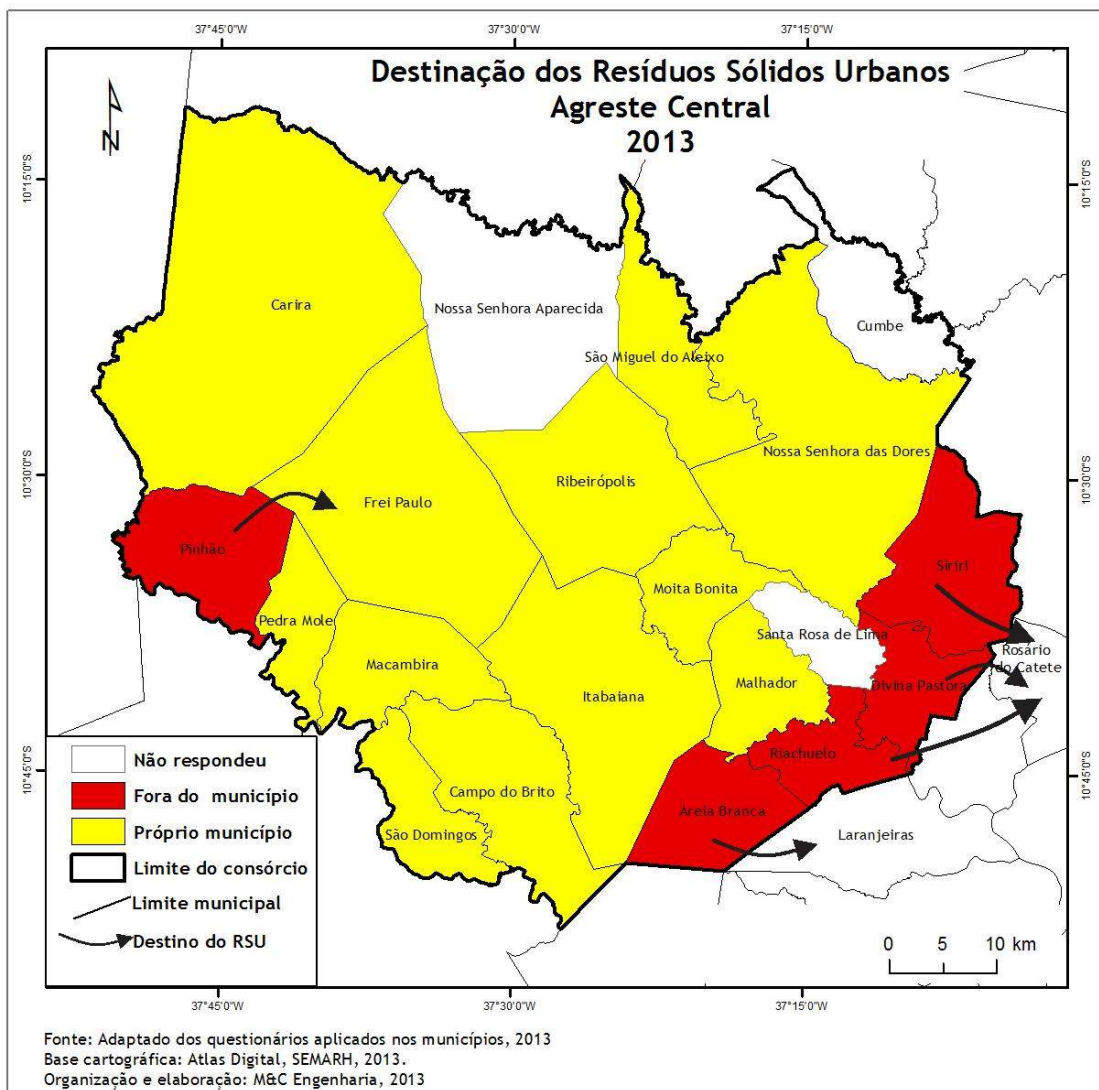


Figura 37: Fluxo de destinação dos resíduos sólidos urbanos em Sergipe.
Elaboração: M&C Engenharia/2013.

O proprietário dos terrenos utilizados para a disposição final dos resíduos em 10 municípios (58,8%) é a própria Prefeitura. Em Areia Branca foi alugado um terreno em Laranjeiras e em Malhador, uma área próxima de sua sede municipal. É interessante observar que os municípios de Campo do Brito e Frei Paulo depositam seus resíduos, respectivamente, na Serra dos Montes e na Serra Redonda, e, como alegam que estas áreas pertencem à “nação”, não pagam pela disposição.

Deve-se ressaltar que a quantidade de unidades lixões por município é variável, dependendo do número de povoados. Em razão das distâncias da sede até os povoados, a população destas comunidades procura um terreno ou margens de estrada em que possa se desfazer dos resíduos. Destaques são dados aos municípios de Carira que conta com 4 lixões nos povoados (Fazendinha, Altos Verdes e Bonfim e na sede) e o de Moita Bonita com 2 lixões (sede/povoado Coutinho).

Com relação à localização do principal ponto de destinação dos resíduos sólidos, de um total de 16 municípios, 3 (Carira, Macambira e Pedra Mole) informaram que estão dentro do perímetro urbano e 8 (Campo do Brito, Frei Paulo, Itabaiana, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, Ribeirópolis e São Domingos), fora do perímetro. Há também os que enviam para outros municípios: Areia Branca para Laranjeiras, Pinhão para Frei Paulo, além dos municípios com contrato com a Estre Ambiental (Divina Pastora, Riachuelo e Siriri).

Em alguns municípios, também se constata a existência de lixões já desativados constituindo-se em passivos ambientais que necessitam ser identificados e removidos. É o caso de 6 municípios que informaram da sua existência: Divina Pastora, em uma área próxima à sede; Moita Bonita, em Candeias; Nossa Senhora das Dores, em duas valas ao lado das rodovias Dores/Capela e Dores/Feira Nova; Riachuelo, no povoado Central; Siriri, na sede municipal; e Pinhão.

6.1.5 Coleta seletiva de materiais recicláveis

Segundo os questionários aplicados, todos os municípios declararam não ter programa de coleta seletiva. Quanto à existência de projeto para implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis, 6 municípios (37,5%) afirmaram que estavam em fase de planejamento e 5 (31,3%) declararam não possuir.

Geralmente a iniciativa de planejamento, projeto e/ou implantação da coleta seletiva é da Prefeitura Municipal, mas há ações e propostas da iniciativa privada ou de outras instituições.

Na prática, verifica-se que, muitas vezes, a coleta seletiva é realizada sem planejamento, mas o município de Nossa Senhora das Dores afirmou estar estudando uma proposta. A modalidade de coleta porta a porta é efetuada apenas em Itabaiana, e Pedra Mole e Malhador realizam triagem, mas não há um centro específico. Nestes dois últimos municípios, a cobertura da coleta ainda não atinge 100% da área territorial. Não houve referência quanto ao tempo de funcionamento das atividades de coleta seletiva.

A maior eficiência nos trabalhos de coleta seletiva de resíduos sólidos depende da existência de campanha de esclarecimento/conscientização da população que tem ocorrido apenas em Itabaiana.

Entretanto sabe-se que há comercialização de materiais recicláveis em praticamente todos os municípios, pois existem catadores de rua, catadores nos lixões (Figura 38), atravessadores e ferros velhos.



Figura 38: Moradia de catador em lixão – Itabaiana/SE.

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Segundo as informações declaradas nos questionários de pesquisa, os materiais recuperados na coleta seletiva nos municípios foram papéis, plásticos, vidros e metais (ferrosos e não-ferrosos), entretanto, no consórcio do Agreste Central não há indústria recicladora.

É importante salientar a presença e atuação dos catadores nas unidades de destinação final dos resíduos nos municípios (Figura 39). De 16 Prefeituras Municipais que responderam esse item, 12 (75%) afirmaram que têm conhecimento desses catadores, havendo até o desenvolvimento de um trabalho social como cadastro em unidades de destino final e encaminhamento a postos de trabalho, em Carira e Divina Pastora.

Com relação à existência de cadastro municipal de catadores, 8 municípios responderam que não têm cadastro e 8 responderam afirmativamente, com dados de 49 catadores apenas de lixão, não sendo considerados os catadores de rua.



Figura 39: Catadores em lixão – Areia Branca/SE.

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

As informações mais atualizadas a respeito da coleta seletiva foram levantadas pelo Plano Estadual de Coleta Seletiva e sistematizadas pela SEMARH em julho de 2014 e são apresentadas abaixo.

À exceção dos municípios de Areia Branca, Malhador, Pedra Mole e Santa Rosa de Lima, que não possuem cadastro de catadores, os outros 16 municípios que compõem o consórcio possuem esse cadastro, sendo que existem aproximadamente 170 catadores cadastrados no consórcio. Com relação à situação das cooperativas de catadores, os municípios de Carira, Malhador, Nossa Senhora das Dores e Ribeirópolis possuem uma cooperativa já formalizada, cada; já o município de Itabaiana, possui uma

cooperativa de catadores já registrada. No tocante à implantação da Coleta Seletiva, 17 municípios já encaminharam lei municipal à Câmara de Vereadores.

6.1.6 Outras atividades de limpeza urbana

Os serviços de varrição, capina, poda, limpeza de feiras livres, bueiros, cemitérios, entre outros, são também atividades executadas pelo poder público ou por empresas terceirizadas, além da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, visando manter a ordem e a limpeza urbana.

No Agreste Central, todos os municípios entrevistados, exceto São Miguel do Aleixo, realizam varrição das vias públicas. Portanto este serviço faz parte do cotidiano municipal (Figura 40).



Figura 40: Varrição – Divina Pastora/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Nas Figuras 41 e 42, são apresentadas a frequência da varrição e a área de abrangência na área urbana, onde se pode observar que, na maioria dos municípios, a frequência de varrição acontece diariamente e a área de abrangência urbana é superior a 75%, ou seja, em quase toda ou em toda a cidade se tem a varrição de ruas e praças.

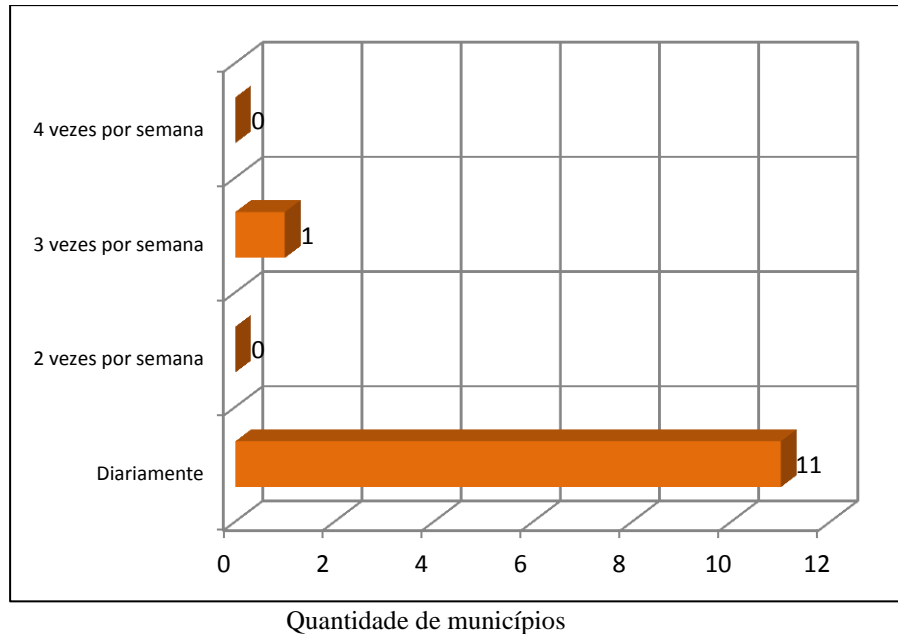


Figura 41: Frequência da varrição – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

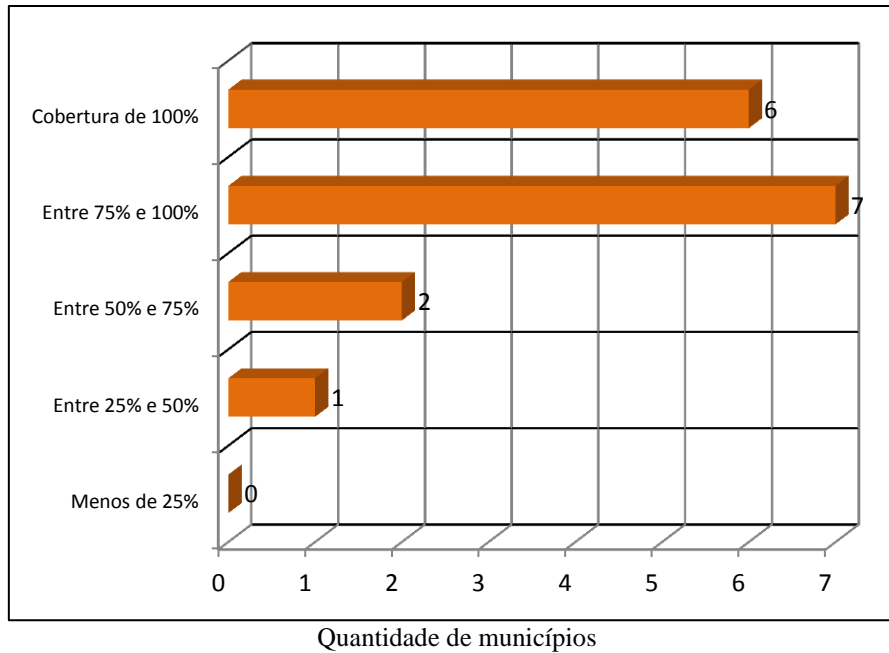


Figura 42: Abrangência da varrição na limpeza urbana – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Com referência a capina das vias públicas, na Tabela 28, é mostrada a sua frequência, a área de abrangência e a forma de capina realizada.

Tabela 28: Características de capina das vias públicas – Agreste Central.

Frequência	Nº de municípios
Diariamente	2
1 vez por semana	0
1 vez por mês	1
Quando necessária	12
Quando solicitada	0
Total	15
Área de Abrangência	Nº de municípios
Menos de 25%	1
25% e 50%	2
50% e 75%	2
75% e 100%	8
100%	3
Total	16
Forma de Capina	Nº de municípios
Manual	13
Mecânica	3
Manual e mecânica	4
Total	16

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia (2014).

A atividade de capina ocorre quando necessária em 13 de 17 municípios do consórcio, ou seja, quando se observa o porte da vegetação com altura entre 20 e 30 cm. Quanto à abrangência, 50% (8 municípios entre 16) realizam a capina em mais de 75% da área urbana. A capina manual (Figura 43) é a mais comum em 13 municípios, tendo em vista o emprego de mão de obra de baixo custo, com uso de enxada, facão e ancinho, mas 4 desses municípios se utilizam também de meios mecânicos utilizando roçadeiras comuns. Além destes, 3 municípios (Pinhão, São Domingos e Siriri) informaram que usam somente roçadeiras.



Figura 43: Serviço de capina manual – Moita Bonita/SE.

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Os resíduos verdes como podas, galhos, galhadas, folhagens e restos da limpeza de quintais são também serviços prestados pela Prefeitura Municipal, ocorrendo em todos os 16 municípios consultados (Figura 44).



Figura 44: Serviço de poda – Siriri/SE.

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Fazem parte também da limpeza urbana de ruas e logradouros públicos os serviços de pintura de meio-fio ou das guias da pista de rolamento de veículos, sendo que o fato ocorre também nos 16 municípios que responderam a questão.

Outro serviço público é a limpeza de bueiros e canais, uma vez que o impedimento do escoamento de águas pluviais pode ocasionar alagamentos de ruas. As informações sobre esse serviço estão inseridas no item sobre Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Com relação ao recolhimento de animais mortos em logradouros públicos todos os 16 municípios pesquisados afirmaram que efetuam os serviços.

Devido ao fluxo de pessoas e ambulantes nos terminais de transporte rodoviário dos municípios pesquisados, existe a regularidade de coleta de resíduos gerados em 10 municípios dentre 12 que responderam a questão (83,3%). Os municípios de Carira e Riachuelo mencionaram que os serviços são feitos por empresas contratadas e Divina Pastora e Siriri não têm terminal rodoviário.

Quanto à limpeza de orlas fluviais, 9 municípios afirmaram que não realizam o serviço. Os municípios de Campo do Brito e Frei Paulo afirmaram que existe a limpeza das orlas e Moita Bonita declarou que efetua a limpeza quando necessário.

As feiras livres e mercados são locais onde são comercializados produtos para o consumo doméstico, principalmente, gêneros alimentícios como frutas, hortaliças e produtos animais, gerando restos vegetais, carcaças, ossos e embalagens (Figura 45). Cessado o período de comercialização, as áreas ocupadas são limpas pelos garis e os resíduos, recolhidos pelo veículo coletor. Em todos os locais onde existem mercados ou feiras livres, são realizadas essas atividades, sendo a Prefeitura Municipal a responsável pelo gerenciamento.



Figura 45: Resíduos de feira – Malhador/SE.
Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

Com relação aos cemitérios, a pesquisa realizada abrangeu 16 municípios do consórcio do Agreste Central, que relacionaram um total de 63 locais, contando inclusive com os encontrados nos povoados. A frequência da limpeza dos cemitérios e remoção dos resíduos cemiteriais variou entre aqueles municípios que realizam diariamente (1), semanal (1), mensal (6), semestral (1), anual (1), quando necessário (1) e não realiza limpeza (4).

Nas ruas, praças e logradouros públicos do município existem coletores urbanos comunitários, que podem ser fixos ou móveis. Na Tabela 29, são mostrados os tipos e quantidades de coletores e o número de municípios que utilizam essa forma de acondicionar os RSU não coletados porta a porta. Nos 13 municípios que informaram, predominam os coletores pequenos e as bombonas ou tambores de 200 litros, em média, ou ambos. Em geral, os cestos de lixo (coletores pequenos) são fixos (Figura 46) nas calçadas e muitas vezes estão sujeitos a vandalismo. Há ainda os coletores específicos para a coleta seletiva, que apresentam cores associadas ao tipo de material reciclável a ser descartado. Por sua vez, as bombonas são móveis, fabricados com polietileno de alta densidade, e os tambores, também móveis, podem ser de metal ou de plástico, reutilizados depois do uso original (Figura 47). Os coletores grandes são contêineres de grande volume que podem receber os resíduos sólidos acumulados nos coletores menores ou mesmo pequenos volumes de demolições. Para a remoção, são utilizados caminhões apropriados com guindaste (Figura 48).

Tabela 29: Tipos de coletores urbanos comunitários usados – Agreste Central.

Tipos de coletores	Qt	Nº de municípios
Coletores pequenos (cestos de lixo/papeleira)	563	10
Coletores médios (bombona/tambor de 160 a 240 litros)	107	5
Coletores grandes (contêiner de 1 a 5 m ³)	13	1
Outros	-	-

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.



Figura 46: Coletores fixos (papeleiras) – Frei Paulo/SE.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.



Figura 47: Coletor móvel (tambor) – Divina Pastora/SE.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.



Figura 48: Caminhão guindaste com coletores móveis (caixas estacionárias) – Itabaiana/SE.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

De todos os resíduos sólidos coletados nos municípios do Agreste, deve-se salientar que somente parte é considerada lixo na acepção popular, sendo que a outra parte são os entulhos resultantes da construção civil ou de demolições, que serão abordados no capítulo específico sobre resíduos de construção civil (RCC).

Os resíduos sólidos urbanos, além dos entulhos misturados com os resíduos sólidos domiciliares e os de limpeza pública, também podem ter materiais provenientes das unidades de prestação de serviços de saúde. Evidentemente esses materiais devem ser coletados e segregados na origem, mas se constata que são encontrados nos lixões municipais junto aos resíduos comuns, sem nenhum tratamento ou mal incinerados. Existem relativamente poucas informações sobre os resíduos sólidos de saúde coletados pelas Prefeituras Municipais ou de empresas especializadas de coleta. Detalhamento específico sobre o tema será abordado na seção específica sobre resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS).

6.1.7 Custos da limpeza urbana

Os serviços de limpeza pública, coleta e transporte de resíduos sólidos, realizados pelas Prefeituras, representam despesas e custos financeiros que podem ser cobertos pelos orçamentos anuais. No entanto, alguns municípios podem, mediante leis específicas, efetuar a cobrança dos munícipes pelos serviços prestados. Entre os 17 municípios que prestaram informações na pesquisa, todos responderam que não fazem essa cobrança, nem mesmo no IPTU.

Quanto ao percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza pública, na Figura 49, são apresentados o número de municípios e os respectivos valores percentuais para os 14 municípios pesquisados. Como se observa, há 4 municípios (Carira, Itabaiana, Divina Pastora e Riachuelo) que destinam entre 10% e 15% do orçamento municipal com os serviços de limpeza pública.

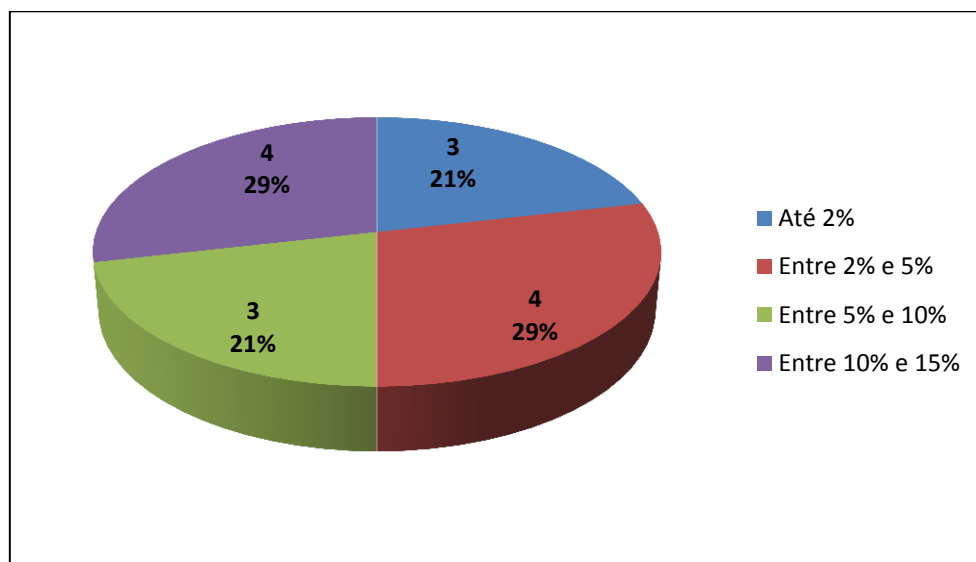


Figura 49: Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza pública – Agreste Central.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2013.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

O custo médio mensal das Prefeituras com os serviços de coleta, transporte, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos, conforme informações da pesquisa, atinge aproximadamente R\$ 141.000, considerando-se as declarações de 12 municípios. Deve-se ressaltar que as informações sobre custos prestadas pelos municípios necessitam ter definições bem delineadas e seguir critérios das etapas conforme as quantidades e os custos parciais, obtendo-se os custos médios mais próximos da realidade.

6.2 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Dentre as categorias apresentadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), que complementam as definidas pela Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010), há os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB), que são aqueles gerados nos serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Nos municípios do Agreste Central, os serviços de água são realizados pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) e os de esgoto, em alguns municípios, pela respectiva Prefeitura Municipal, conforme apresentado na Tabela 30.

Tabela 30: Prestadores de serviços de água e esgoto – 2012 – Agreste Central.

Municípios	Prestador do serviço	
	DESO	Prefeitura Municipal
Areia Branca	Água	-
Campo do Brito	Água	-
Carira	Água	-
Cumbe	Água	-
Divina Pastora	Água	-
Frei Paulo	Água	-
Itabaiana	Água	Esgoto
Macambira	Água	Esgoto
Malhador	Água	-
Moita Bonita	Água	-
Nossa Senhora Aparecida	Água	Esgoto
Nossa Senhora das Dores	Água	-
Pedra Mole	Água	-
Pinhão	Água	-
Riachuelo	Água	-
Ribeirópolis	Água	Esgoto
Santa Rosa de Lima	Água	
São Domingos	Água	
São Miguel do Aleixo	Água	
Siriri	Água	

Fonte: Adaptado de SNIS/2014.

Elaboração: M&C Engenharia /2014.

6.2.1 Resíduos provenientes da limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais

No início da elaboração deste Plano, foi enviado um questionário a cada município com o objetivo de conhecer a realidade acerca dos resíduos sólidos do consórcio. Do total de 20 municípios, 16 responderam ao item sobre limpeza de bueiros e canais pluviais. Os municípios de Carira e Siriri declararam não existir este serviço e nos demais o serviço é realizado quando solicitado ou necessário. Os municípios de Cumbe, Nossa Senhora Aparecida, São Miguel do Aleixo e Santa Rosa de Lima não responderam o questionamento.

Apesar de 16 municípios realizarem este serviço de limpeza, nenhum apresentou a quantidade de resíduos gerados, impossibilitando a quantificação desses resíduos no consórcio do Agreste Central.

Embora os resíduos resultantes da limpeza dos sistemas de drenagem sejam classificados como RSPSB, segundo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), estes resíduos são geralmente considerados como resíduos sólidos urbanos (RSU) pelas municipalidades. Desta maneira, estes resíduos são gerenciados juntamente com os resíduos sólidos dos serviços de limpeza pública, contribuindo para a dificuldade de quantificá-los.

6.2.2 Resíduos gerados no tratamento de água

Conforme comentado anteriormente, todos os municípios do consórcio do Agreste Central são atendidos com água, e tal serviço é realizado pela DESO. Segundo

dados do SNIS (2014), o nível de atendimento com água de abastecimento no consórcio (80,1%) é bastante semelhante ao valor de Sergipe (81,3%), notando que o índice é maior para a população urbana (97,4%), como pode ser observado na Tabela 31. Vale ressaltar que o ideal é atingir 100% de atendimento em todos os municípios.

Tabela 31: Níveis de atendimento com água – 2012 – Agreste Central.

Município	Índice de atendimento de água	
	População total (%)	População urbana (%)
Areia Branca	76,8	99,2
Campo do Brito	76,8	98,5
Carira	81,6	98,1
Cumbe	96,7	96,5
Divina Pastora	46,1	95,0
Frei Paulo	96,9	99,1
Itabaiana	97,2	97,4
Macambira	78,3	97,7
Malhador	91,5	97,8
Moita Bonita	59,7	97,9
Nossa Senhora Aparecida	98,4	98,7
Nossa Senhora das Dores	87,7	95,1
Pedra Mole	96,9	98,5
Pinhão	84,1	94,7
Riachuelo	80,4	95,7
Ribeirópolis	86,4	96,5
Santa Rosa de Lima	89,8	99,0
São Domingos	60,3	99,4
São Miguel do Aleixo	77,3	95,4
Siriri	38,6	97,0
Agreste Central	80,1	97,4
Sergipe	81,6	92,7

Fonte: Adaptado de SNIS/2014.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ainda na Tabela 31, é possível verificar que os municípios de Cumbe, Frei Paulo, Itabaiana, Malhador, Nossa Senhora Aparecida e Pedra Mole apresentam os melhores níveis de atendimento de água no consórcio, com valores superiores a 91%.

Por outro lado, percebe-se que deve ser dada maior atenção aos municípios de Divina Pastora e Siriri, pois apresentaram índices de abastecimento de água abaixo de 47%, que pode comprometer a saúde da população.

De acordo com informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), a água distribuída no Agreste Central é tratada principalmente pelo processo não-convencional (13.900m³/dia), mas também por simples desinfecção (8.288m³/dia) ou por processo convencional (1.782m³/dia), e uma parte da água é distribuída sem tratamento (2.468m³/dia). Estas informações podem ser visualizadas na Figura 50.

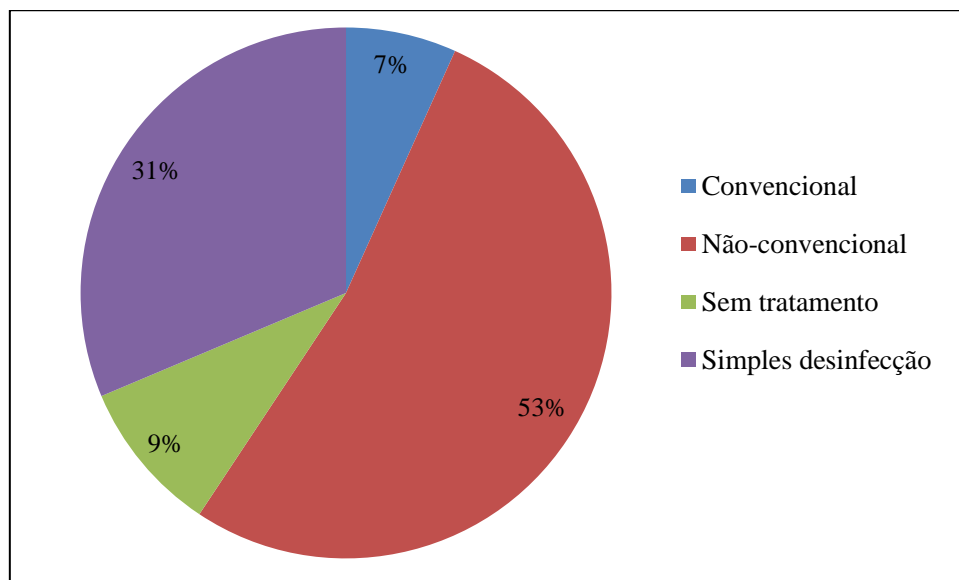


Figura 50: Distribuição dos tipos de tratamento da água – Agreste Central

Fonte: IBGE (2010), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Não há informações sobre a existência de tratamento da água distribuída no município de Cumbe no IBGE (2010).

Segundo Sergipe (2014), os municípios de Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Macambira e São Domingos têm abastecimento de água proveniente do

Sistema Integrado da Adutora do Agreste, que tem capacidade atual de 382L/s (33.005m³/dia).

A vazão de água distribuída nos municípios do consórcio, com ou sem tratamento, é apresentada na Tabela 32.

Tabela 32: Tratamentos da água – Agreste Central.

Município	Vazão de água distribuída (m ³ /dia)				Vazão total de água com tratamento
	Tratamento				
	Convencional	Não-convencional	Sem tratamento	Simplex desinfecção	
Areia Branca	-	2.100	-	-	2.100
Campo do Brito	-	1.700	-	-	1.700
Carira	-	-	-	885	885
Cumbe	-	-	-	-	-
Divina Pastora	-	-	240	768	768
Frei Paulo	-	-	-	780	780
Itabaiana	-	-	-	2.134	2.134
Macambira	-	840	-	-	840
Malhador	-	1.900	140	-	1.900
Moita Bonita	-	-	300	442	442
Nossa Senhora Aparecida	-	-	-	457	457
Nossa Senhora das Dores	-	5.173	-	-	5.173
Pedra Mole	-	-	-	150	150
Pinhão	-	-	-	450	450
Riachuelo	1.782	-	-	-	1.782
Ribeirópolis	-	-	1.200	1.200	1.200
Santa Rosa de Lima	-	-	-	576	576
São Domingos	-	800	208	144	944
São Miguel do Aleixo	-	-	-	302	302
Siriri	-	1.387	380	-	1.387
Agreste Central	1.782	13.900	2.468	8.288	23.970

Fonte: IBGE (2010), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na Tabela 32, percebe-se claramente que a maior quantidade de água tratada é encontrada em Nossa Senhora das Dores (22%) e, conseqüentemente, é possível que a

maior geração de resíduos provenientes do tratamento da água também deve ser gerada neste município.

Em seis municípios do consórcio (Divina Pastora, Malhador, Moita Bonita, Ribeirópolis, São Domingos e Siriri), são distribuídos quase 2.500 m³/dia de água sem qualquer tipo de tratamento, oferecendo graves riscos à saúde da população, principalmente por meio da transmissão de doenças de veiculação hídrica, caso a água não atenda ao padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011 – Portaria N° 2914).

No Agreste Central, apenas 7% da água distribuída nos municípios é tratada pelo processo convencional e a maior parte é tratada por processos não-convencionais (53%) não especificados no IBGE (2010) e 31% da água sofre apenas desinfecção.

De acordo com as informações de Sergipe (2014) acerca das ETAs que tratam a água distribuída nos municípios de Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Macambira e São Domingos, têm-se os seguintes dados sobre suas estações de tratamento:

- A ETA Areia Branca (com capacidade de 3.024m³/dia) foi projetada para tratar a água por um processo não-convencional composto por coagulação seguida de flotação (flotação por ar dissolvido na mesma câmara de filtração), complementados por desinfecção e fluoretação, mas atualmente a flotação não está funcionando;

- A ETA Rio das Pedras possui capacidade de 672m³/dia, mas está operando com vazão de 432m³/dia. A referida ETA trata a água por Filtração Direta Ascendente – FDA, na qual a água previamente coagulada passa por um leito filtrante e não há decantadores;

- A ETA Agreste, em Itabaiana, tem capacidade de 12.960m³/dia, mas com vazão atual de 10.368m³/dia e trata a água por processo convencional (coagulação, floculação, decantação e filtração, complementados por desinfecção e fluoretação);
- A ETA Cajaíba utiliza o processo de tratamento por Filtração Direta Ascendente e possui capacidade de 15.725m³/dia, mas a vazão atual é de 10.800m³/dia. O município de Macambira é abastecida basicamente por esta ETA;
- A ETA Ribeira também utiliza o processo de tratamento chamado de Filtração Direta Ascendente – FDA e tem capacidade de 259m³/dia.

Em todas estas ETAs situadas no Agreste Central, a água de lavagem do filtro, que contém as impurezas retidas durante o tratamento da água, ou seja, o lodo gerado nestas ETAs é descartado no meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento (SERGIPE, 2014), causando sérios riscos ambientais nos corpos d'água e/ou solo onde é lançado.

As ETAs de processo convencional possuem decantadores e filtros que são as unidades do tratamento da água, onde há maior geração de resíduos, denominados de lodos de ETA. Os processos não-convencionais também geram lodos, mas é preciso ter conhecimento das unidades empregadas para se estimar a quantidade de lodo gerada. Já o tratamento da água com simples desinfecção não produz quantidade significativa de resíduos. Neste diagnóstico, os municípios com simples desinfecção de água e/ou sem tratamento de água foram considerados não geradores de RSPSB referente ao tratamento de água.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os lodos de ETA são classificados como resíduos sólidos e devem ser tratados e dispostos adequadamente de forma a não provocar danos ao meio ambiente. Ainda de acordo com esta norma, os lodos de ETA

são classificados como resíduos Classe II - A. O descarte irregular destes lodos em corpos d'água podem alterar a qualidade de sua água, afetar a flora e fauna presente, causar riscos à saúde humana e comprometer o uso da água, até mesmo de potenciais fontes de abastecimento, à jusante do ponto de lançamento desses resíduos.

As características dos lodos de ETA dependem de diversos fatores como qualidade da água bruta, tipo e quantidade de produtos químicos utilizados, principalmente no processo de coagulação, mas também do método e frequência da limpeza/lavagem dos decantadores e filtros. De maneira geral, os lodos de ETA são compostos basicamente por sólidos suspensos, material orgânico carregado para água bruta e subprodutos gerados pela adição de produtos químicos à água (CORDEIRO, 2001), mas também por micro-organismos patogênicos presentes na água bruta.

Estes resíduos têm um elevado teor de umidade, geralmente superior a 95% (CORDEIRO, 1999), e por isso devem ser desidratados para diminuir os custos de transporte e para que possam ser dispostos de maneira ambientalmente correta, reduzindo os riscos de poluição ambiental.

Embora tenha sido solicitado à DESO, não foram disponibilizadas informações sobre as ETAs localizadas no consórcio: quantidade, qualidade da água bruta, tecnologia empregada no tratamento da água, vazão de água tratada, quantidade e qualidade dos resíduos gerados, forma de tratamento dos lodos e disposição final adotada. Por isto não se adquiriu dados primários a respeito das ETAs do Agreste Central. Têm-se apenas dados secundários da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008 (IBGE, 2010) que informa que 15 municípios sergipanos ainda dispõem seus lodos nos corpos d'água e 9 municípios têm como destinação a disposição em terrenos.

Como não foram obtidas informações da companhia de saneamento, não foi possível inferir sobre a forma de transporte, o fluxo de resíduos e o controle de entrada e

saída dos resíduos gerados, impossibilitando também a estimativa de projeção de geração desses resíduos.

Conforme mencionado, a maior geração de lodos ocorre em decantadores e filtros, ou seja, em ETAs que tratam a água pelo processo convencional. No entanto, mais da metade da água distribuída no consórcio é tratada por processos não convencionais que não foram especificados no IBGE (2010) e, desta maneira, não se pode inferir sobre os resíduos que possam ser gerados na maior parte das estações de água do Agreste Central.

Ainda segundo IBGE (2010) e de Sergipe (2014), apenas Itabaiana (ETA Agreste) e Riachuelo utilizam processo convencional para o tratamento da água distribuída nos municípios e, de acordo com Sergipe (2014), as ETA Areia Branca, ETA Rio das Pedras, ETA Cajaíba e ETA Ribeira possuem filtros.

Assim, com base em dados teóricos, fez-se uma estimativa da quantidade de resíduos gerados nos municípios, a partir do valor da vazão de água. Com dados de Carvalho (2000), estima-se que sejam geradas $534\text{m}^3/\text{dia}$ de lodos úmidos, provenientes da limpeza dos decantadores e das águas de lavagem dos filtros nas ETAs do consórcio. Para estimativa da quantidade de lodos secos gerados, foi considerada umidade dos lodos da(s) ETA(s) igual à 98,6% (Tsutiya; Hirata, 2001 *apud* Di Bernardo *et al.*, 2011). Adotou-se também que os lodos de ETAs têm densidade igual à da água e, desta forma, a geração de massa seca resultou em 7,5t/dia.

Como existem outros processos não convencionais, além dos citados, e outros tipos mais simplificados de tratamento de água, a geração de resíduos de ETAs no consórcio deve ser superior ao valor supracitado. Além disso, cabe salientar que os gestores dos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis pela elaboração

de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), segundo a Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010).

6.2.3 Resíduos gerados no tratamento de esgoto

O índice de atendimento com esgotamento sanitário no Agreste Central, calculado com base na população total do consórcio (IBGE, 2010), é de 10,6%, segundo informações do SNIS (2014), com relação ao ano de 2012. Este índice é muito insatisfatório, pois se refere a apenas quatro municípios (Itabaiana, Macambira, Nossa Senhora Aparecida e Ribeirópolis), como pode ser observado na Tabela 33. Este serviço de coleta de esgotos é realizado pelas respectivas Prefeituras.

Tabela 33: Níveis de atendimento com rede de esgotos – 2012 – Agreste Central.

Município	População atendida com esgotamento sanitário (hab)	Índice de atendimento referente à população total (%)
Itabaiana	15.000	16,9
Macambira	2.700	41,6
Nossa Senhora Aparecida	8.543	100,0
Ribeirópolis	4.088	23,4
Agreste Central (média)	30.331	10,6

Fonte: Adaptado de SNIS/2014.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Além de informações sobre a coleta de esgotos, o SNIS (2014) informa que todo esgoto coletado em Itabaiana e Macambira é tratado. No entanto, na 1ª Oficina do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Agreste Central, realizada em 20/05/2014, foi informado que o esgoto coletado em Itabaiana é destinado sem tratamento para o açude da Macela, que está bem poluído. Segundo Sergipe (2014), Macambira possui

sistema de coleta de esgoto sanitário e tratamento de esgotos operado pela Prefeitura, que atende parte da sede municipal. O esgoto coletado é enviado para 3 lagoas de estabilização que estão aparentemente sem operação e manutenção.

Diante das informações adquiridas, não existe tratamento de esgoto nos municípios do consórcio. Pensando na saúde da população e na proteção do ambiente, esta situação é a mais indesejável possível, pois considerando consumo *per capita* de água de 122,3L/hab.dia (SNIS, 2013) e população atual do consórcio de 286.322hab (IBGE, 2010), tem-se cerca de 28.000m³ de esgoto lançados diariamente em corpos d'água sem qualquer tipo de tratamento. Em outras palavras, este lançamento de poluentes como matéria orgânica, sólidos, micro-organismos patogênicos, nutrientes, dentre outros, podem causar sérios problemas de poluição nos recursos hídricos do consórcio.

Quando houver Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) no consórcio, a partir de diversas informações como vazão e tipo de processo de tratamento, poder-se-á fazer a estimativa da geração de seus resíduos, apontar as formas adotadas de tratamento e destinação dos resíduos, inferir sobre o controle de entrada e saída dos resíduos gerados e como ocorre o fluxo de transporte dos resíduos de ETEs gerados no Agreste Central.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos domésticos não devem ser classificados segundo a patogenicidade. No entanto, sabe-se que estes resíduos apresentam elevada quantidade e variedade de vírus, bactérias, protozoários e helmintos com potencial de transmitir doenças.

É importante lembrar que a Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010) estabelece que os responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis pela elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

6.3 Resíduos Industriais

De acordo com classificação apresentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal Nº 12.305 (BRASIL, 2010), os resíduos industriais (RI) são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Os RI apresentam características diversas, em função das matérias-primas, dos insumos e dos processos produtivos nos quais esse tipo de resíduo é gerado, conforme já citado. Nesse sentido, é importante que seja feita a adequada identificação e segregação dos resíduos na fonte geradora, de modo a indicar a forma de gerenciamento mais adequada destes resíduos.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004a), é necessário identificar os processos ou atividades que deram origem aos resíduos sólidos, seus constituintes e características, para que se possa fazer a classificação dos mesmos, que podem ser perigosos ou não perigosos. A classificação dos RI em perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II) é ilustrada na Figura 51.

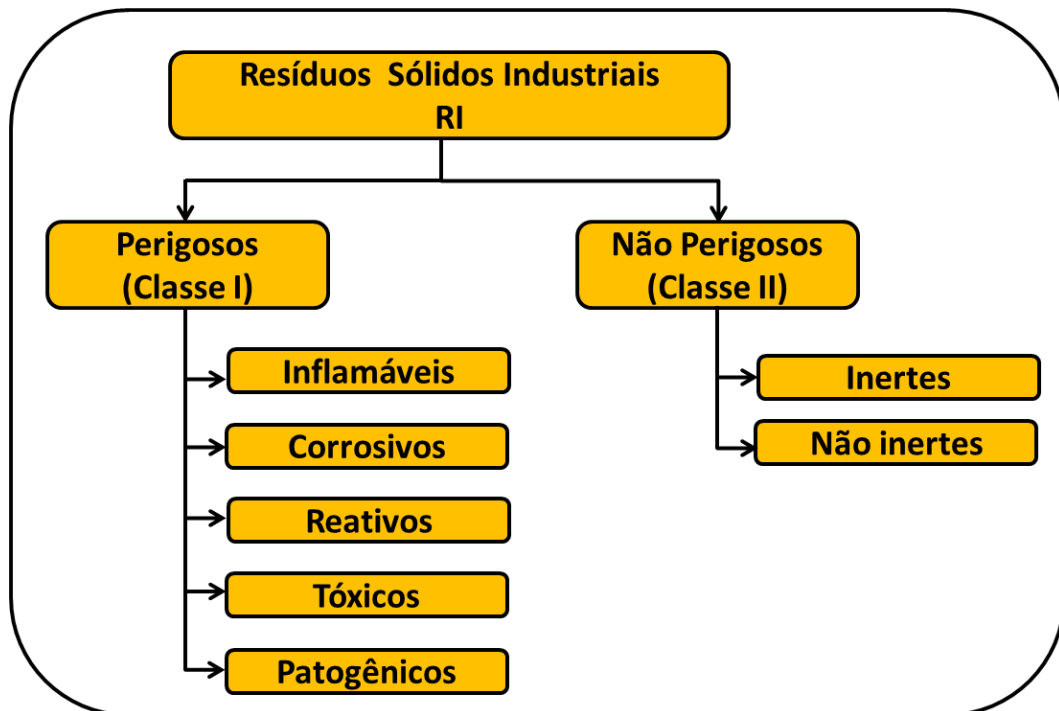


Figura 51: Classificação dos resíduos industriais.

Fonte: Adaptado de ABNT (2004).

Os resíduos perigosos, ou Classe I, são aqueles que apresentam característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constam dos Anexos A ou B da NBR 10.004. Já os resíduos não perigosos, ou Classe II, são aqueles que não possuem características de periculosidade (ABNT, 2004).

Essa classificação se faz necessária, pois alguns desses resíduos podem causar danos à saúde ou ao meio ambiente, em maior ou menor gravidade, e por isso, requerem cuidados especiais nas diversas etapas de seu gerenciamento: acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final.

Os resíduos não perigosos dividem-se em: resíduos Classe II A – Não inertes – também chamados de resíduos industriais comuns, são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos perigosos ou de resíduos não perigosos inertes, podendo apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou

solubilidade em água; resíduos Classe II B – Inertes – são os resíduos que, quando submetidos ao ensaio de solubilidade, descrito na NBR 10.006 (ABNT, 2004), não apresentam concentrações superiores aos valores apresentados no Anexo G da NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Também estão relacionadas à classificação dos resíduos sólidos outras normas da ABNT: NBR 10.005 que apresenta os requisitos para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, com objetivo de diferenciar os resíduos classificados como Classe I – perigosos e Classe II – não perigosos (ABNT, 2004); NBR 10.006 que apresenta os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, para diferenciar os resíduos classificados como Classe II A – não inertes e Classe II B – inertes (ABNT, 2004); NBR 10.007 que apresenta os requisitos para a amostragem dos resíduos sólidos (ABNT, 2004).

6.3.1 Geração

Os resíduos industriais têm origem nas atividades dos diferentes ramos da indústria, tais como, metalúrgico, químico, petroquímico, celulose e papel, alimentício, mineração etc. e, portanto, são bastante variados.

De acordo com Tocchetto (2009 apud IPEA, 2012), os RI podem ser resíduos de processo, resíduos de operações de controle de poluição ou descontaminação, materiais adulterados, materiais e substâncias resultantes de atividades de remediação de solo contaminado, resíduos da purificação de matérias-primas e produtos, cinzas, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas.

Logo após a geração dos RI, é importante que seja feito o laudo de classificação, no qual deve constar a identificação do processo produtivo, indicação da origem do resíduo, descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha de parâmetros analisados (ABNT, 2004). Para o adequado gerenciamento dos RI, é também imprescindível a quantificação dos resíduos gerados.

Para a correta gestão dos RI é fundamental que haja adequada segregação dos resíduos no local de geração. As etapas imediatamente posteriores à geração, acondicionamento e armazenamento temporário, devem ser tais que facilitem a coleta e o transporte, bem como minimizem os riscos sanitários, ambientais e à saúde pública.

Reis e Garcia (2012) afirmam que os principais problemas associados à gestão dos RI no Brasil são: a falta de dados acerca da geração, classificação, tratamento e disposição final; o alto custo e as poucas opções de destinação, além da burocratização do sistema de transporte em que são exigidas várias licenças e autorizações.

O inventário dos resíduos gerados nas indústrias é um documento que deveria ser exigido pelo órgão ambiental do Estado, que compreende não apenas a classificação, mas também a quantificação dos resíduos sólidos gerados nas indústrias. O inventário é montado a partir de dados fornecidos pelas indústrias no momento da solicitação do licenciamento do estabelecimento, bem como na sua revalidação. Sergipe é um dos dezesseis estados do país, além do Distrito Federal, onde não foi encontrado inventário de resíduos industriais, de acordo com o IPEA (2012).

Como não há este inventário no Estado, buscou-se conhecer os tipos de indústrias instaladas na área do Agreste Central, com base no Cadastro Industrial de Sergipe de 2012 (FIES, 2013). Em Sergipe, há quase 4.000 empresas cadastradas, sendo 12,3% na região do consórcio.

Utilizando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0 (IBGE, 2013), pode-se agrupá-las segundo quatro grandes categorias: indústrias extrativas; indústrias de transformação; eletricidade, gás, água e resíduos; e construção civil. Na Tabela 34, é apresentada a quantidade de empresas existentes no Cadastro Industrial de Sergipe, por tipo de indústria, no consórcio territorial.

Tabela 34: Indústrias cadastradas em 2012 – Agreste Central.

Localidade	Indústrias Extrativas		Indústrias de Transformação		Eletricidade, Gás, Água		Construção Civil		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sergipe	111		2.491		103		1.257		3.962	
Cons. Territorial	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Agreste Central	10	9,0	360	14,4	21	20,4	95	7,6	486	12,3

Fonte: Adaptado de FIES (2013) – Cadastro Industrial de Sergipe – 2012
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Mediante análise dessas informações, são destacadas neste item apenas as indústrias de transformação existentes no Agreste Central, pois a categoria de indústrias extrativas é abordada no item Resíduos de Mineração, por estar relacionada com atividades de extração, enquanto a de construção civil é apresentada no item Resíduos da Construção e Demolição, onde são analisados os resíduos gerados nestas atividades. Vale também registrar que as empresas de eletricidade e gás não são grandes geradores de resíduos sólidos, sendo que a maioria do material gerado é classificada como resíduo domiciliar, devido às suas características, e as empresas de água estão incluídas no item Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

No consórcio Agreste Central, há 360 indústrias de transformação, que perfaz um total de 14,5% das existentes no estado, conforme pode ser verificado na Tabela 35.

Tabela 35: Categorias de indústrias de transformação em 2012 – Agreste Central.

Categoria de indústria de transformação*		Agreste Central	Sergipe
10	Fabricação de produtos alimentícios	89	615
11	Fabricação de bebidas	1	19
12	Fabricação de produtos de fumo	0	3
13	Fabricação de produtos têxteis	14	233
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	19	260
15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	11	30
16	Fabricação de produtos de madeira	30	65
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0	19
18	Impressão e reprodução de gravações	10	167
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	1	8
20	Fabricação de produtos químicos	3	66
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0	4
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	7	70
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	89	311
24	Metalurgia	1	17
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	35	213
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0	13
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0	10
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	1	18
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	12	25
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1	6
31	Fabricação de móveis	19	134
32	Fabricação de produtos diversos	12	75
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	5	110
Total		360	2.491

* Número da primeira coluna refere-se ao código do CNAE 2.0

Fonte: Adaptado de FIES (2013) - Cadastro Industrial de Sergipe - 2012

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Como pode ser observado na Tabela 35, no consórcio do Agreste Central, há um predomínio de indústrias de fabricação de produtos alimentícios e de minerais não-metálicos, cada qual com 24,7% do total de indústrias do consórcio, seguido do ramo de fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos (9,7%).

Cada categoria de indústria de transformação compreende várias atividades industriais, que são detalhadas na Tabela 36. Esta subdivisão, constante no CNAE 2.0, foi elaborada a partir dos dados do Cadastro Industrial de Sergipe de 2012 (FIES, 2013).

Tabela 36: Número de Empresas por Atividade Industrial – Agreste Central.

Categoria de Indústria de Transformação*	Atividade industrial	Agreste Central
10 - Fabricação de Produtos Alimentícios (total = 89)	Abate de aves	2
	Preparação do leite	2
	Fabricação de laticínios	7
	Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis	3
	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	2
	Fabricação de amidos e féculas de vegetais	1
	Fabricação de alimentos para animais	1
	Torrefação e moagem de café	1
	Fabricação de produtos de panificação industrial	10
	Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria	51
	Fabricação de biscoitos e bolachas	1
	Fabricação de massas alimentícias	2
	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	1
	Fabricação de vinagres	2
	Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	3
11 - Fabricação de Bebidas (total = 1)	Fabricação de outras aguardentes e bebidas destiladas	1
13 - Fabricação de Produtos Têxteis (total = 14)	Preparação e fiação de fibras de algodão	4
	Fabricação de tecidos de malha	2
	Estamparia e texturização em fios, tecidos, artefatos têxteis e peças do vestuário	1
	Outros serviços de acabamento em fios, tecidos, artefatos têxteis e peças do vestuário	1
	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	4
14 - Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios (total = 19)	Fabricação de tecidos especiais, inclusive artefatos	2
	Confecção de roupas íntimas	5
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	9

(Continuação)		
Categoria de Indústria de Transformação*	Atividade industrial	Agreste Central
	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	2
	Confecção de roupas profissionais, exceto sob medida	1
	Fabricação de artigos do vestuário, produzidos em malharias e tricotagens, exceto meias	2
15 - Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos para Viagem e Calçados (total = 11)	Curtimento e outras preparações de couro	3
	Fabricação de calçados de couro	3
	Fabricação de calçados de material sintético	5
16 - Fabricação de Produtos de Madeira (total = 30)	Serrarias com desdobramento de madeira	1
	Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	21
	Fabricação de outros artigos de carpintaria para construção	6
	Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis	2
18 - Impressão e reprodução de gravações (total = 10)	Impressão de material para uso publicitário	3
	Impressão de material para outros usos	4
	Serviços de pré-impressão	1
	Serviços de acabamentos gráficos, exceto encadernação e plastificação	1
	Reprodução de som em qualquer suporte	1
19 - Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis (total = 1)	Fabricação de álcool	1
20 - Fabricação de Produtos Químicos (total = 3)	Fabricação de sabões e detergentes sintéticos	2
	Fabricação de produtos de limpeza e polimento	1
22 - Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico (total = 7)	Reforma de pneumáticos usados	5
	Fabricação de embalagens de material plástico	2
23 - Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos (total = 89)	Fabricação de cimento	1
	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em serie e sob encomenda	6
	Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção	12
	Preparação de massa de concreto e argamassa para construção	3
	Fabricação de outros artefatos e produtos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	11
	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	1
	Fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos	38
	Britamento de pedras, exceto associado a extração	2
	Aparelhamento de pedras para construção, exceto associado a extração	3
	Aparelhamento de placas e execução de trabalhos em mármore, granito, ardósia e outras pedras	11

(Continuação)		
Categoria de Indústria de Transformação*	Atividade industrial	Agreste Central
	Fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos não especificados anteriormente	1
24 – Metalurgia (total = 1)	Produção de laminados de alumínio	1
25 - Fabricação de Produtos de Metal, Exceto Máquinas e Equipamentos (total = 35)	Fabricação de estruturas metálicas	5
	Fabricação de esquadrias de metal	20
	Produção de artefatos estampados de metal	2
	Serviços de usinagem, tornearia e solda	4
	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	2
	Fabricação de ferramentas	1
	Fabricação de artigos de metal para uso doméstico e pessoal	1
28 - Fabricação de Máquinas e Equipamentos (total = 1)	Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial, peças e acessórios	1
29 - Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias (total = 12)	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões	9
	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para outros veículos automotores, exceto caminhões e ônibus	1
	Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de veículos automotores	1
	Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	1
30 - Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores (total = 1)	Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente	1
31 - Fabricação de Móveis (total = 19)	Fabricação de móveis com predominância de madeira	16
	Fabricação de colchões	3
32 - Fabricação de Produtos Diversos (total = 12)	Fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria	2
	Fabricação de bijuterias e artefatos semelhantes	6
	Fabricação de outros brinquedos e jogos recreativos não especificados anteriormente	1
	Fabricação de artigos ópticos	1
	Fabricação de letras, letreiros e placas de qualquer material, exceto luminosos	1
	Fabricação de painéis e letreiros luminosos	1
33 - Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos (total = 5)	Manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	1
	Manutenção e reparação de outras máquinas e equipamentos para usos industriais não especificados anteriormente	1
	Manutenção e reparação de equipamentos e produtos não especificados anteriormente	1
	Serviços de montagem de móveis de qualquer material	2

* Número da primeira coluna refere-se ao código do CNAE 2.0

Fonte: Adaptado de FIES (2013) - Cadastro Industrial de Sergipe - 2012

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

De acordo com a Tabela 36, pode-se perceber um predomínio de indústrias de produtos alimentícios, dos quais se destaca a fabricação de produtos de padaria e confeitaria de produção própria, e do ramo de fabricação de produtos de minerais não-metálicos, principalmente de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção.

Na Tabela 37, encontra-se a quantidade de indústrias de transformação por município do consórcio. Ao observar a referida tabela, identifica-se que o município mais importante do setor industrial é o de Itabaiana, com 61,9% do total de indústrias de transformação instaladas no consórcio. Sintetizando as informações constantes da Tabela 37, elaborou-se o gráfico da Figura 52, onde pode ser observada a distribuição das indústrias de transformação nos municípios que possuem maior quantidade de indústrias instaladas.

Tabela 37: Indústrias de transformação por município – Agreste Central.

Município	Quantidade
Areia Branca	6
Campo do Brito	28
Carira	9
Cumbe	2
Frei Paulo	12
Itabaiana	223
Macambira	2
Malhador	1
Moita Bonita	7
Nossa Senhora Aparecida	3
Nossa Senhora das Dores	20
Pinhão	2
Riachuelo	5
Ribeirópolis	20
Santa Rosa de Lima	4
São Domingos	6
São Miguel do Aleixo	2
Siriri	8
Total	360

Fonte: Adaptado de FIES (2013) – Cadastro Industrial de Sergipe – 2012.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

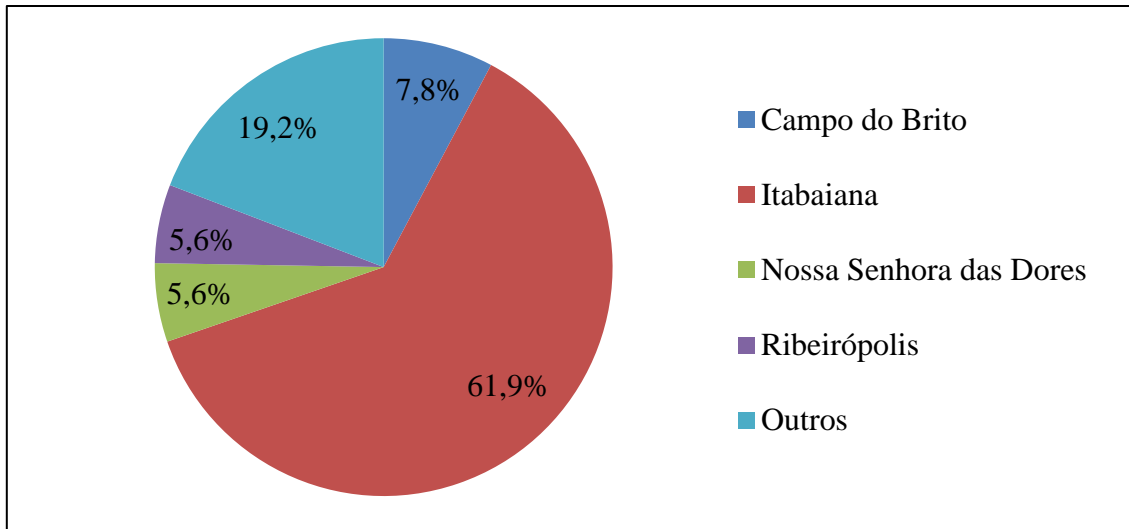


Figura 52: Quantidade de indústrias de transformação por município – Agreste Central.

Fonte: Adaptado de FIES (2013) – Cadastro Industrial de Sergipe – 2012.
Elaboração: M&C Engenharia/2014.

As indústrias de fabricação de produtos alimentícios na área do consórcio são bastante diversificadas, totalizando 89 empreendimentos, predominando a de produtos de padaria e confeitaria e de panificação industrial, correspondendo em conjunto a mais de 68,5% (61) do total, destacando-se os municípios de Itabaiana (25) e Ribeirópolis (10). As nove fábricas de laticínios e de preparação do leite estão localizadas nos seguintes municípios: Campo do Brito (3), Frei Paulo (3), Itabaiana (1), Nossa Senhora Aparecida (1) e Pinhão (1), sendo que a mais conhecida é a Laticínios Santa Cecília, em Frei Paulo, com duas unidades industriais para leite e queijo, respectivamente.

As demais indústrias de produtos alimentícios e de fabricação de bebidas estão desconcentradas em relação à cidade de Itabaiana que, por sua vez, exerce a centralidade, sendo o polo de praticamente todas as atividades da área do consórcio territorial.

No município de Itabaiana encontram-se 223 indústrias de transformação das 360 de toda a área do consórcio. Entre elas, as principais referem-se às de

fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais (20), de outros artigos de carpintaria para construção (3), de artefatos diversos de madeira, exceto móveis (2), de fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões (9) e de móveis com predominância de madeira (10), além de uma serraria com desdobramento da madeira, totalizando 45 indústrias nesse ramo da transformação.

Outras instalações industriais dedicam-se ao fornecimento de materiais para uso na construção civil como a fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido, exceto azulejos e pisos (25) e diversas outras indústrias de produtos metálicos, não metálicos e da metalurgia (60). No ramo têxtil, duas indústrias se destacam em Itabaiana: a Itabaiana Têxtil na preparação e fiação de fibras de algodão e a Serrana Têxtil na fiação e tecelagem.

Com referência aos demais municípios, a quantidade de empreendimentos industriais é modesta, não se apresentando grandes estruturas empresariais. Ressalta-se Campo do Brito com 28 indústrias sendo cinco fábricas de artefatos de cerâmica e barro cozido (blocos e telhas), Nossa Senhora das Dores (20), contando com uma grande indústria de processamento da cana-de-açúcar para a produção de álcool, e Ribeirópolis (20), com a matriz da Fiação Itabaiana, a fábrica de brinquedos Estrela, no povoado Serra do Machado, e uma fábrica da Vulcabras Azaleia de calçados de material sintético que anunciou recentemente o encerramento das atividades no município.

Deve-se salientar que no consórcio do Agreste Central, as fábricas da Vulcabras Azaleia encontram-se também nos municípios de Carira e em Nossa Senhora Aparecida, sendo que somente neste último a indústria permanecerá em atividade.

No município de Frei Paulo, embora conte com apenas 12 empreendimentos industriais, há a presença de uma indústria de preparação e fiação de fibras de algodão da Fibraforte e de duas fábricas de confecções em malha da Pérola Têxtil do Nordeste.

Neste contexto, é significativo realçar que, não obstante as oscilações da economia, o número de indústrias em Sergipe vem crescendo e se diversificando estimulado pela realização de novos investimentos no parque industrial, através do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI), do Governo do Estado, que tem como objetivo incentivar o desenvolvimento socioeconômico mediante a concessão de apoio a investimentos, como apoio locacional, apoio fiscal e apoio de infraestrutura (SERGIPE, 2012).

Finalmente é importante salientar que o desenvolvimento do parque industrial instalado e a atração de novas indústrias trarão como consequência o incremento da quantidade de resíduos sólidos gerados, revelando fortes preocupações quanto ao seu gerenciamento e disposição final.

Conforme já mencionado, em Sergipe, não há Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais, mas para este Plano buscaram-se informações de diversas indústrias no estado, junto ao órgão ambiental estadual (ADEMA), de maneira a exemplificar as características de alguns resíduos industriais e sua destinação. Algumas limitações foram encontradas, tendo em vista que os documentos disponibilizados não descreviam todas as etapas da gestão dos resíduos, como, por exemplo, tipo de veículos empregados, controle de entrada e saída, e fluxo de transporte.

Foram selecionadas principalmente indústrias com alto potencial poluidor, de porte grande ou excepcional. Em função da falta de dados inventariados, essa estratégia se mostrou acertada enquanto amostra do gerenciamento de resíduos industriais no consórcio.

● **Campo do Brito – indústria alimentícia (laticínio).**

Esta indústria alimentícia realiza o beneficiamento e fabricação de derivados do leite, como bebidas lácteas, iogurtes, doces, queijos diversos, coalhadas, etc.

Os efluentes industriais do processo são provenientes das áreas de ordenha mecânica e industrial e são tratados em uma estação de tratamento, constituída por caixa de gordura, peneira, tanque de aeração e cascata. O efluente tratado é lançado em área de plantio e pastagem por meio de aspersores. Já os efluentes domésticos são tratados em sistema de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

Os resíduos industriais comuns são acondicionados em recipientes adequados e destinados à coleta pública.

● **Riachuelo – indústria de fabricação de produtos têxteis.**

As principais atividades, realizadas nesta indústria, são o acabamento e o tingimento de tecidos, a partir do tecido cru de algodão puro ou com 50% de poliéster.

Os resíduos líquidos são tratados em uma estação de tratamento de esgoto e os lodos gerados no processo de tratamento são destinados a fazenda de lodo.

É feita a segregação dos materiais recicláveis, como papelão e plástico, que são coletados por empresa recicladora.

● **São Domingos – indústria de preparação de couro (curtume).**

Nesta indústria, são realizadas atividades de curtimento, entre outras operações no couro bovino. Dentre as etapas do processo de curtimento, destacam-se: recepção; conservação; bater o sal; pré-remolho; pré-descarne; depilação; curtimento; enxugamento e medição.

Durante o processo, são gerados resíduos industriais perigosos que permanecem armazenados em área descoberta com piso impermeável até o momento de coleta por empresa licenciada que os destina em uma unidade de tratamento, localizada em Pernambuco. Além destes, os resíduos industriais não perigosos são armazenados em caçamba sem cobertura e coletados e transportados para o Centro de Gerenciamento de resíduos sólidos da Estre Ambiental em Rosário do Catete, com controle regular de entrada e saída.

6.3.2 Coleta, transporte, tratamento e destinação final

Após a geração, as etapas do sistema de gerenciamento dos resíduos industriais são: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. No fluxograma da Figura 53, é apresentada a sequência dada aos resíduos industriais, de acordo com sua classificação.

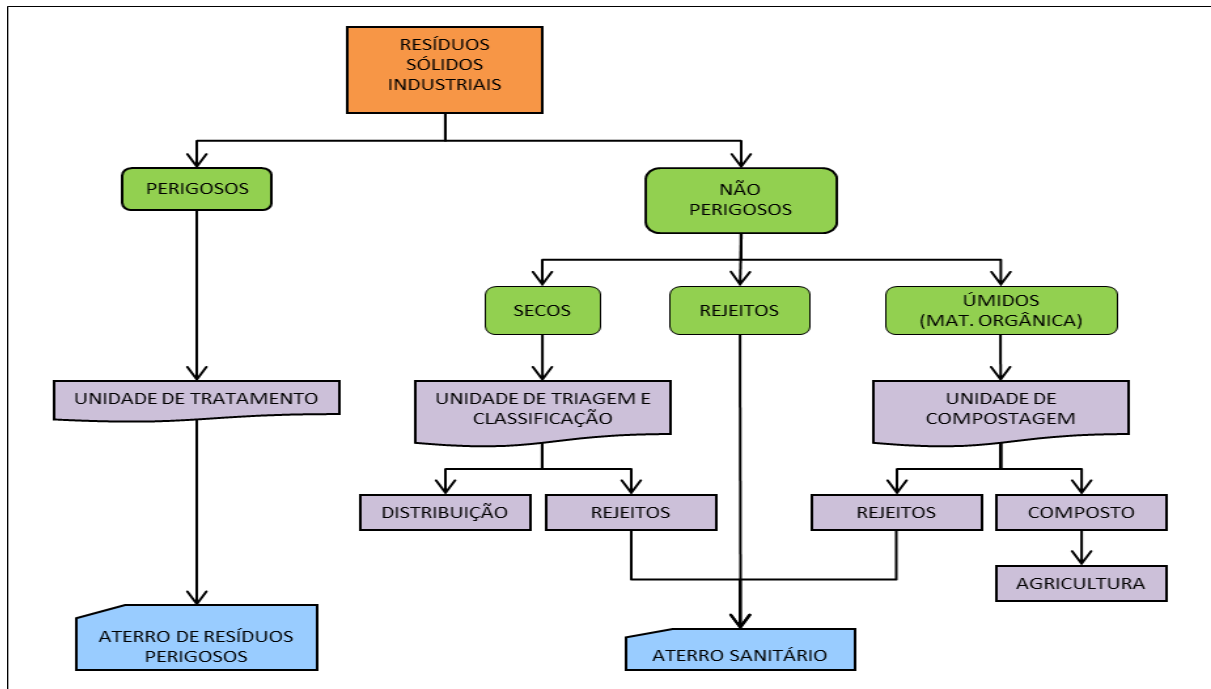


Figura 53: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos industriais

Elaboração: SERGIPE (2014).

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A coleta e o transporte dos resíduos não perigosos, não inertes, gerados nos estabelecimentos industriais, podem ser realizados pelos serviços municipais de limpeza urbana, desde que apresentem características semelhantes aos dos resíduos sólidos domiciliares e em quantidade (massa ou volume) inferior aos estabelecidos pela legislação local.

Fazem parte desta categoria de resíduos as embalagens e outros materiais secos recicláveis, que, por suas características, devem ser enviadas a uma unidade de triagem para posterior reciclagem. Como exemplo, a indústria calçadista West Coast, em Nossa Senhora Aparecida, realiza a segregação dos materiais recicláveis em sua própria unidade.

Cabe lembrar que também estão incluídos nos resíduos não perigosos, os orgânicos (matéria orgânica) resultantes do processo de fabricação de alimentos e bebidas. Essa parcela orgânica de resíduos deve ser encaminhada, separadamente dos

demais resíduos, para unidade de compostagem, onde serão transformados em compostos orgânicos com possível utilização na agricultura.

Os resíduos, perigosos ou não, devem ser segregados no momento de geração e devidamente acondicionados. Os recipientes de acondicionamento devem permanecer em local compatível com o tipo do resíduo até o momento da coleta. No caso dos resíduos perigosos, devem ser observadas as recomendações da legislação e normas pertinentes.

Reis e Garcia (2012) afirmam que o procedimento padrão durante as atividades de coleta e manuseio dos resíduos industriais é a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos operadores, sendo a definição dos equipamentos e medidas de prevenção em função das características do resíduo industrial. São exemplos de EPI: luvas, botas, máscaras, óculos de proteção, capacete, avental ou uniforme.

O tipo de veículo utilizado para o transporte dos resíduos é escolhido em função do tipo e da quantidade de resíduos a serem transportados, do seu custo de aquisição, operação e manutenção, da mão de obra necessária e das características das vias de tráfego. O roteiro de transporte entre o local de geração e a unidade de tratamento deve ser preferencialmente nas vias públicas principais.

Como na área do consórcio não existem aterros sanitários, nem aterros para resíduos perigosos, para fazer a destinação adequada (tratamento ou disposição final) dos resíduos industriais gerados, há necessidade de fazer seu transporte para outro município que tenha essas unidades. Nos casos em que o fluxo de transporte ocorre nas rodovias federais, os veículos deverão atender as exigências de tráfego da Polícia Rodoviária Federal.

No que diz respeito ao transporte de produtos perigosos, a ABNT possui diversas normas, das quais se destacam: NBR 7.500/2011: Símbolo de risco e manuseio

para transporte e armazenamento de materiais – Simbologia; NBR 7.501/2011: Transporte de produtos perigosos – Terminologia; NBR 7.503/2012: Ficha de emergência para transporte de produtos perigosos – Características e dimensões; NBR 11.174/1990: Armazenamento de resíduos Classe II – não inertes e Classe III – inertes; NBR 12.235/1992: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos; NBR 10.004/2004: Resíduos sólidos; NBR 13.221/2010: Transporte terrestre de resíduos; NBR 14.619/2005: Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.

Os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) são: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, nesta ordem de prioridade. Após tratamento, recuperação ou reutilização, os resíduos, agora denominados de rejeitos, devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Há situações em que não há processos tecnológicos disponíveis ou economicamente viáveis de tratamento dos resíduos. Mesmo sem passar por tratamento, os resíduos devem receber destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). Em outras palavras, os resíduos tratados ou aqueles em que ainda não há tratamento específico, se ainda apresentarem periculosidade, serão encaminhados para disposição final em aterros específicos, ou seja, aterros de resíduos perigosos.

O tipo de tratamento a ser adotado para os resíduos industriais é definido em função das características dos resíduos gerados, não havendo uma alternativa única de tratamento.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), a coleta e tratamento dos RI em Sergipe ainda é bastante precária, pois, em 2008, apenas 3 municípios (4% do total) coletavam resíduo industrial e o tratamento

não era realizado em nenhum. A situação no consórcio ainda é mais desfavorável, visto que nenhum município faz a coleta e/ou tratamento dos RI.

Convém lembrar que o gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade do gerador, conforme especificado na Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

6.3.3 Resíduos pneumáticos

Alguns tipos de resíduos gerados nas áreas urbanas são denominados de inservíveis e por suas características, por vezes não são coletados pelo sistema convencional de coleta. Podem ser encontrados os seguintes exemplos: pneus, móveis, eletrodomésticos e eletroeletrônicos.

Os pneus usados merecem atenção especial no diagnóstico de RI, devido ao volume que possuem e ao potencial de se tornarem criadouros de insetos vetores de doenças (como o mosquito da dengue), quando descartados inadequadamente no ambiente.

De acordo com a Resolução Nº 416/2009 do CONAMA, que revogou as Resoluções 258/1999 e 301/2002, os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), são obrigados a coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção de um pneu inservível para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição (BRASIL, 2009).

A obrigatoriedade de coleta e destinação adequada destes resíduos foi corroborada pela Lei Nº 12.305 (BRASIL, 2010). Além disso, esta lei classifica os

resíduos pneumáticos como um dos tipos que necessitam estruturação e implementação de sistema de logística reversa.

A logística reversa consiste em um sistema de gerenciamento exclusivo ao tipo de resíduo, que contempla a coleta e encaminhamento do resíduo à indústria recicladora e/ou disposição final adequada por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Na logística reversa, os consumidores são corresponsáveis e devem acondicionar e disponibilizar adequadamente os resíduos para coleta ou devolução.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 416/2009, o armazenamento temporário dos pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública. É vedado o armazenamento a céu aberto e proibidas as seguintes disposições finais para os pneus: abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços; disposição em aterros sanitários e queima a céu aberto (BRASIL, 2009).

A Reciclanip, entidade cujo objetivo é coletar e destinar de forma ambientalmente adequada os pneus que não podem mais ser usados para rodagem, criada em 2007 pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), recolheu, no Brasil, 90 mil toneladas de pneus inutilizáveis nos primeiros três meses de 2013, o que representa um crescimento de 1,5% sobre o mesmo período de 2012 (ECOINFORME *apud* ANIP, 2013).

Convém destacar que a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis corresponde a procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes (BRASIL, 2009).

Estes elementos constituintes dos pneus podem ser utilizados em diversos fins, como, por exemplo: combustível alternativo na indústria de cimento e na fabricação de solados de sapato, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras esportivas, pisos industriais, asfalto-borracha e tapetes para carros.

De acordo com a Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha – AREBOP (2010 *apud* SILVA, 2011), há aproximadamente 30 empresas que processam pneus no País, com capacidade de destinação de mais de 300 mil toneladas por ano.

Recentemente foi identificado um depósito irregular de pneus no município de Itabaiana, próximo a BR-235 (Figura 54). Segundo G1 SE (2014), cerca de 10 mil pneus foram acumulados em um terreno para posterior tratamento em usina a ser construída no município de Ribeirópolis, entretanto a usina não obteve licença ambiental da ADEMA para sua construção.



Figura 54: Pneus irregularmente acumulados em terreno – Itabaiana/SE.
Fonte: G1 SE (2014).

Segundo a Reciclanip (2013), existe apenas um ponto de coleta de pneus no estado de Sergipe, localizado no município de Aracaju. Então se constata que, para

garantir um correto gerenciamento no consórcio, será necessário instalar sistema de recolhimento e destinação final deste tipo de resíduo.

6.4 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

6.4.1 Introdução

Em todos os estabelecimentos hospitalares, clínicas médicas e veterinárias, farmácias, postos de saúde, laboratórios de análises clínicas e médicas, consultórios odontológicos, necrotérios, entre outras unidades que prestam serviços de saúde, ocorre a geração de resíduos sólidos, como resultado das atividades neles realizadas. Estes resíduos são denominados resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS).

Os RSS são definidos pela Resolução N° 358 do CONAMA (BRASIL, 2005 - Art. 2º, Inciso X) como: “aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º desta Resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final”.

A referida resolução detalha a quem se aplica seu conteúdo:

todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005 - Art. 1º).

Convém destacar que em alguns estabelecimentos de saúde, dependendo do tipo de serviço prestado, podem ser gerados resíduos radioativos, cuja gestão deve ocorrer de acordo com as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

As Resoluções N° 358 do CONAMA (BRASIL, 2005) e a RDC N° 306 da Anvisa (BRASIL, 2004) classificam os RSS em cinco grupos (A, B, C D e E), como foi dito no capítulo das atividades geradoras.

Os resíduos infectantes, ou seja, os RSS do grupo A, podem ainda ser classificados segundo os tipos A1 a A5, cujos exemplos podem ser observados no Quadro 14.

Quadro 14: Tipos de resíduos do Grupo A – RSS.

Tipo	Exemplo
A1	Culturas e estoques de micro-organismos, resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes
A2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos
A3	Peças anatômicas do ser humano
A4	Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bolsas transfusionais vazias
A5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons

Fonte: BRASIL (2005) – Resolução N° 358 do Conama, apud SERGIPE (2014).

Segundo o IPEA (2012), os funcionários responsáveis pelas atividades de gerenciamento interno dos RSS devem seguir e atender a classificação da Anvisa (BRASIL, 2004). No entanto, para obtenção do licenciamento ambiental de aterros sanitários e outros tipos de resíduos deve ser seguida a NBR 10.004 (ABNT, 2004), que classifica os resíduos quanto à sua periculosidade: resíduo classe I – perigoso; resíduo classe II – não perigoso.

Assim os resíduos dos grupos A, B, C e E são considerados pertencentes à classe I, porque apresentam pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Quanto aos tipos de estabelecimentos de saúde existentes, de acordo com as informações fornecidas pelos municípios nos questionários aplicados, há 105 unidades de saúde distribuídas em 16 municípios do consórcio Agreste Central, compreendendo hospitais,

clínicas médicas, clínicas veterinárias, laboratórios, farmácias e Unidades de Atenção Básica de Saúde. Cabe destacar que não estão incluídas neste total as unidades de saúde existentes no município de Itabaiana, pois esta questão não foi respondida pela administração municipal.

Na Figura 55, pode ser observada a quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde presentes nos 16 dos 20 municípios. Há um predomínio de Farmácias (34%) e Unidades de Atenção Básica de Saúde (33%), que estão ligadas às Secretarias Municipais de Saúde.

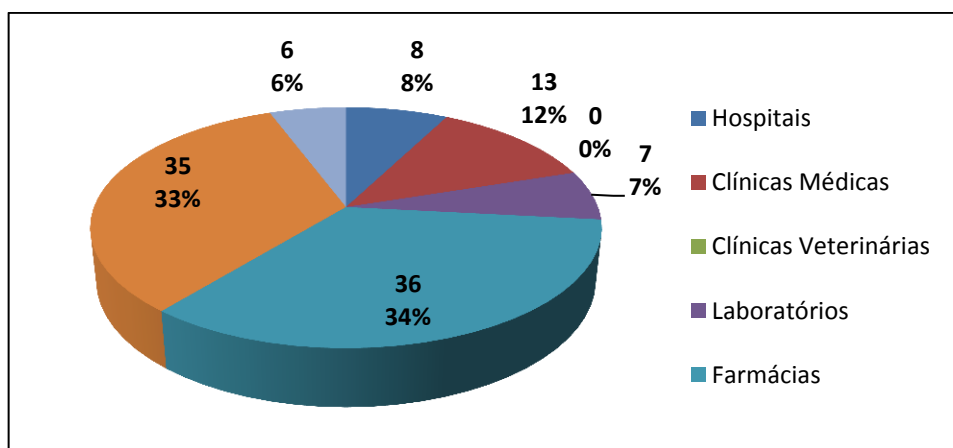


Figura 55: Quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde – Agreste Central.
Elaboração: M&C Engenharia /2014.

Além desses dados, foram obtidas informações no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde. De acordo com este Cadastro (BRASIL, 2013), há 258 unidades de saúde no Agreste Central. As secretarias de saúde, os centros de atenção psicossocial, as unidades de vigilância em saúde e os polos academia da saúde também fazem parte da relação de estabelecimentos cadastrados no CNES, porém eles não são geradores de RSS.

Destaca-se ainda o registro de unidades móveis de atendimento à população, denominadas unidade móvel terrestre e unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de

urgência, que são geradoras de RSS, entretanto seus resíduos serão encaminhados para unidades de saúde às quais estão vinculadas, que têm a responsabilidade de destinar adequadamente os RSS. Assim sendo, dos 258 estabelecimentos de saúde, 46 (18%) podem ser considerados não geradores de RSS.

Os demais estabelecimentos são geradores de RSS e foram listados no Quadro 15, divididos de acordo com a categoria de geração, pequena, média ou grande. Esta divisão foi proposta no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (SERGIPE, 2014) e aqui adotada.

Quadro 15: Categoria de geração de RSS por tipo de estabelecimento de saúde.

Categoria de geração	Estabelecimento de saúde
Pequena	Policlínica, consultório isolado, clínica/centro de especialidade, unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado), farmácia
Média	Posto de saúde, centro de saúde/unidade básica, unidade mista
Grande	Hospital geral, hospital especializado, pronto socorro geral, pronto socorro especializado, centro de parto normal isolado, hospital/dia isolado, laboratório central de saúde pública, centro de atenção hemoterapia e/ou hematológica, pronto atendimento

Fonte: BRASIL (2013). Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), apud SERGIPE (2014).

Como pode ser observado na Figura 56, nesse consórcio, o número de estabelecimentos que possui média geração de RSS representa quase 70% do total, entretanto a maior geração de RSS está concentrada nos hospitais gerais, hospitais especializados e unidades de pronto atendimento, que representam 4% do universo de estabelecimentos.

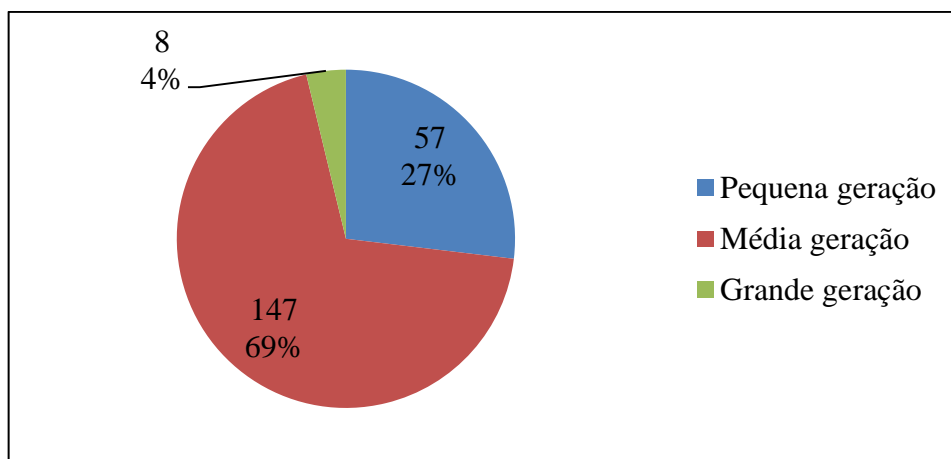


Figura 56: Estabelecimentos de saúde por categoria de geração de RSS – Agreste Central.

Fonte: BRASIL (2013). Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Organização: M&C Engenharia/2014.

Na Tabela 38, encontram-se detalhados os diferentes tipos de estabelecimentos de saúde geradores de RSS no Consórcio do Agreste Central, bem como do estado de Sergipe.

Tabela 38: Estabelecimentos de saúde geradores de RSS – Agreste Central e Sergipe.

Categoria de geração	Estabelecimento de saúde	Agreste Central	Sergipe
1	Policlínica	5	81
1	Consultório isolado	20	1.697
1	Clínica/centro de especialidade	10	187
1	Unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado)	22	162
1	Farmácia	0	6
2	Posto de saúde	72	281
2	Centro de saúde/unidade básica	74	383
2	Unidade mista	1	10
3	Hospital geral	5	34
3	Hospital especializado	0	11
3	Pronto socorro geral	0	3
3	Pronto socorro especializado	0	1
3	Centro de parto normal isolado	1	1
3	Hospital/dia isolado	2	15
3	Laboratório central de saúde pública	0	1
3	Centro de atenção hemoterapia e/ou hematológica	0	2
3	Pronto atendimento	0	7
	Total	212	2.882

Categoria de geração: 1 – pequena geração; 2 – média geração; 3 – grande geração

Fonte: BRASIL (2013). Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), apud SERGIPE (2014).

Conforme a Tabela 38, percebe-se que no consórcio Agreste Central há em maior quantidade Unidades básicas de saúde, representando 35% do total de estabelecimentos do Consórcio, seguido pelos Postos de saúde, que representam 34%. Em comparação com a realidade do Estado, o consórcio Agreste Central conta, respectivamente, com 19% e 26% das Unidades básicas de saúde e Postos de saúde de Sergipe.

Na Tabela 39, podem ser observadas as quantidades de unidades de saúde existentes em cada município do Consórcio Agreste Central. Conforme pode ser observado, há Unidades básicas de saúde em todos os municípios do Consórcio e Postos de saúde em 85% deles. Apenas não há Posto de saúde em Frei Paulo, Pedra Mole e Pinhão. Verifica-se também que as Unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia (SADT isolado) estão presentes em 50% dos municípios do Consórcio.

Tabela 39: Estabelecimentos de saúde geradores de RSS por município – Agreste Central.

Municípios	Estabelecimento de saúde										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	Total
Areia Branca	-	-	-	5	5	-	-	-	-	1	11
Campo do Brito	-	-	-	6	4	-	-	-	-	1	11
Carira	-	-	-	4	4	1	-	-	-	1	10
Cumbe	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	4
Divina Pastora	-	-	-	3	1	-	-	-	-	1	5
Frei Paulo	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	4
Itabaiana	2	2	-	10	19	-	5	18	8	12	76
Macambira	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	5
Malhador	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	6
Moita Bonita	-	-	-	4	3	-	-	1	-	-	8
Nossa Senhora Aparecida	-	-	-	2	3	-	-	1	-	-	6
Nossa Senhora das Dores	1	-	-	3	7	-	-	-	2	2	15
Pedra Mole	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Pinhão	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Riachuelo	1	-	1	5	1	-	-	-	-	1	9
Ribeirópolis	-	-	-	6	3	-	-	-	-	1	10
Santa Rosa de Lima	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	5
São Domingos	-	-	-	5	3	-	-	-	-	1	9
São Miguel do Aleixo	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	6
Siriri	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	6

(Continuação)

Municípios	Estabelecimento de saúde										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	Total
Total	5	2	1	72	74	1	5	20	10	22	212

a. Hospital geral; b. Hospital/Dia - isolado; c. Centro de Parto Normal; d. Posto de saúde; e. Centro de saúde/unidade básica de saúde; f. Unidade mista; g. Policlínica; h. Consultório isolado; i. Clínica especializada /ambulatório especializado; j. Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia (Sadt isolado).

Fonte: BRASIL (2013). Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Organização: M&C Engenharia/2014.

No Agreste Central pode-se observar uma carência de hospitais, num total de 7 distribuídos em 4 municípios. Há Hospital geral em apenas 20% dos municípios, Frei Paulo, Itabaiana, Nossa Senhora das Dores e Riachuelo. E Hospital/dia - isolado, apenas no município de Itabaiana, maior município do consórcio.

Há vários tipos de estabelecimentos de saúde inexistentes na área do consórcio. Como exemplo, cita-se: Pronto socorro geral, Pronto socorro especializado, Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica e Pronto atendimento.

Os estabelecimentos geradores de RSS, seja público ou privado, conforme citado anteriormente, têm obrigatoriedade de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como de fazer a gestão adequada dos RSS de modo a garantir proteção à saúde e ao meio ambiente. Entretanto, no consórcio acredita-se que grande parte deles não possui o PGRS, ou se o têm, não o põe em prática. Assim resíduos não perigosos (comuns e recicláveis) podem estar sendo coletados juntamente com os RSS perigosos, aumentando a quantidade de resíduos contaminados, que têm um custo mais elevado para sua gestão. O descarte de resto de preparo de alimentos em sacos de resíduos infectantes é um exemplo.

O que se verifica na prática é que em muitos municípios a Prefeitura se responsabiliza pelo gerenciamento dos RSS de todos os estabelecimentos de saúde, além dos

municipais. Este serviço, por vezes, é executado por empresas terceirizadas e é feita cobrança dos geradores.

Quando não há o devido planejamento ou falhas na gestão dos RSS, os resíduos perigosos existentes podem ser descartados inadequadamente ou ser coletados junto aos resíduos urbanos, o que representa riscos à saúde dos funcionários da coleta, bem como, da população que venha a ter contato com estes materiais.

6.4.2 Geração e acondicionamento

A geração de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) pode ser estimada a partir de dados populacionais dos municípios, do número de leitos disponíveis ou ainda como um percentual da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, apud IPEA, 2012), 80% dos RSS têm risco similar aos resíduos domiciliares (grupo D), 15% aos biológicos (grupo A), 1% são perfurocortantes (grupo E), 3% são resíduos químicos e farmacêuticos (grupo B) e 1% corresponde ao restante. A Anvisa faz uma associação entre a quantidade gerada de RSU e RSS. Segundo a Agência, os RSS representam uma parcela inferior a 2% do total de RSU e, destes, de 10 a 25% necessitam de cuidados especiais (BRASIL, 2006).

Desta forma, destaca-se a importância da segregação dos resíduos na sua origem de geração, de modo a evitar a contaminação do resíduo comum gerado no estabelecimento de saúde pelo resíduo perigoso. A falta de segregação adequada propicia o aumento no volume de RSS que necessita de coleta e tratamento especiais.

Considerando os percentuais da Anvisa (BRASIL, 2006) e sabendo que a estimativa atual de geração de RSU no Consórcio é de pouco mais de 92.000 t/ano, conforme

apresentado no item anterior, pode-se inferir que os RSS gerados anualmente correspondem a pouco mais de 1.800 toneladas. Deste quantitativo até 460 t/ano necessitariam de gestão específica, ou seja, de 38,3 t/mês ou 1,3 t/dia.

Na Tabela 40, pode ser observada esta estimativa de geração de RSS por município do consórcio Agreste Central. Conforme foi apresentado no PERS (SERGIPE, 2014), no Consórcio são gerados 13% do total de RSS gerados no estado de Sergipe.

Tabela 40: Estimativa de geração de RSS por município em 2013 – Agreste Central.

Município	RSU (t/ano)	RSS (t/ano)	RSS perigoso (t/ano)
Areia Branca	5.378	108	27
Campo do Brito	5.308	106	27
Carira	6.369	127	32
Cumbe	1.193	24	6
Divina Pastora	1.423	28	7
Frei Paulo	4.444	89	22
Itabaiana	28.907	578	145
Macambira	2.028	41	10
Malhador	3.772	75	19
Moita Bonita	3.424	68	17
Nossa Senhora Aparecida	2.651	53	13
Nossa Senhora das Dores	7.796	156	39
Pedra Mole	948	19	5
Pinhão	1.906	38	10
Riachuelo	2.976	60	15
Ribeirópolis	5.452	109	27
Santa Rosa de Lima	1.172	23	6
São Domingos	3.259	65	16
São Miguel do Aleixo	1.164	23	6
Siriri	2.563	51	13
Total	92.132	1.843	461

Elaboração: M&C Engenharia (2014)

De modo a garantir segurança pessoal, os funcionários devem utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas, botas, óculos, avental, máscara, etc., durante as atividades de manuseio dos resíduos nos estabelecimentos de saúde.

Após serem gerados, os resíduos necessitam acondicionamento adequado. O acondicionamento inicial dos RSS se dá em sacos plásticos na cor branco leitoso, com características que atendam a NBR 9.190 e a NBR 9.191 da ABNT (2000; 2000), e contenham a simbologia de infectante. Estes sacos devem ficar localizados no interior de recipientes rígidos, de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e resistentes ao tombamento (BRASIL, 2006).

Os resíduos classificados como comuns são acondicionados em sacos pretos. O resíduo com característica perfurocortante deve ser acondicionado em recipiente específico, como caixas de papelão devidamente identificadas. Cabe lembrar que a atividade de segregação deve incluir também os resíduos recicláveis.

Os resíduos químicos (grupo B) devem ser acondicionados em recipientes identificados com o símbolo do risco associado, conforme a NBR 7500, contendo também a indicação da substância química e frases de risco (IPEA, 2012).

Após a coleta interna, na sequência, os sacos permanecem armazenados temporariamente no abrigo de resíduos, que preferencialmente deve possuir três compartimentos (Figura 57): um para resíduos comuns (Figura 58), outro para os materiais recicláveis (Figura 59) e um terceiro para resíduos infectantes (Figura 60). Esta situação foi encontrada apenas no município de Itabaiana. O modelo de abrigo mais comumente encontrado no consórcio é o de dois compartimentos, a exemplo de Malhador (Figura 61).



Figura 57: Abrigo temporário de RSS com três compartimentos – Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 58: Resíduos comuns no abrigo temporário – Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 59: Resíduos recicláveis no abrigo temporário – Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 60: Resíduos infectantes no abrigo temporário – Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.



Figura 61: Abrigo temporário de RSS com dois compartimentos – Malhador/SE.
Crédito fotográfico: M&C Engenharia/2013.

6.4.3 Coleta, transporte, tratamento e destinação final

O serviço de coleta dos RSS compreende um conjunto de procedimentos para recolhimento dos resíduos infectantes ou perfurocortantes gerados nos estabelecimentos de saúde e que, devido suas características específicas, necessitam de métodos especiais de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento ou disposição final (BRASIL, 2010 apud IPEA, 2012). Pelo mesmo motivo, os funcionários envolvidos nas atividades de recolhimento externo dos RSS devem portar todos os EPIs necessários para garantir sua segurança.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE (2010), 11 municípios do consórcio coletam e/ou recebem RSS sépticos, o que representa 55% do total de municípios.

Não se obteve informações acerca da quantidade de RSS gerada nos municípios investigados. Entretanto, ao se verificar que parte dos dados fornecidos pelos municípios sobre a geração dos RSU não são confiáveis, infere-se que, provavelmente, os municípios não sabem informar precisamente o quantitativo de RSS.

Porém, têm-se informações estimadas com base no IPEA (2012), apresentadas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (SERGIPE, 2014). Segundo aquele estudo, diariamente são coletadas no Agreste Central 762 kg de RSS, o que representa 11% do total coletado no estado (SERGIPE, 2014).

Esse quantitativo coletado pode não retratar o que é efetivamente gerado diariamente no Estado, pois provavelmente há estabelecimentos de saúde que não são cadastrados no sistema de coleta ou mesmo encaminham de maneira incorreta seus resíduos gerados para a destinação final (IPEA, 2012).

Dos 20 municípios do consórcio, Cumbe, Nossa Senhora Aparecida e Santa Rosa de Lima não responderam ao questionário. Com base nos 17 questionários respondidos, quanto à frequência de coleta, 35% dos municípios informaram que a coleta de RSS ocorre semanalmente, entretanto são encontrados municípios com outras frequências, como duas vezes por semana (17,5%), três vezes por semana (17,5%) e quinzenal (12%). Na Figura 62, é apresentada a frequência de coleta em número de vezes na semana.

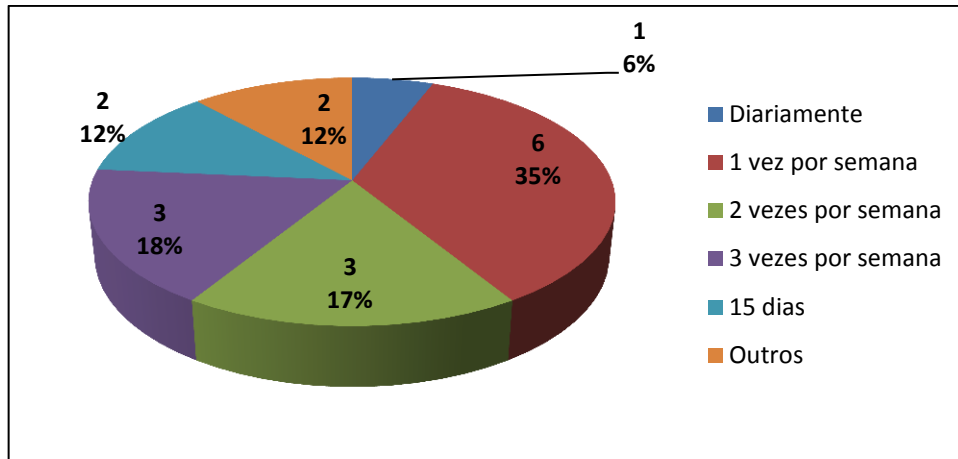


Figura 62: Frequência da coleta de RSS – Agreste Central.

Elaboração: M&C Engenharia/2013.

O município de São Domingos realiza a coleta dos RSS perigosos a cada 15 dias, e essa foi a informação considerada, apesar do município também ter declarado que a coleta é semanal para os demais resíduos gerados no ambiente hospitalar. Situação similar ocorre em São Miguel do Aleixo, apesar de declarar a coleta semanal, em observação o município informou que o recolhimento dos RSS perigosos ocorre somente quando solicitado pelo órgão de saúde e, portanto, a resposta foi considerada como “outros”.

No que diz respeito à forma de transporte dos RSS, em geral o serviço é realizado pelas Prefeituras, diretamente ou por terceiros contratados, por meio de veículos destinados exclusivamente a coletar resíduos das unidades de saúde e hospitalares. De 17 municípios, 10 (59%) usam veículos específicos, em 2 municípios (12%) os resíduos de saúde são coletados no mesmo veículo da coleta de RSD, 2 municípios (1%) utilizam trator (Campo do Brito e Frei Paulo) e outro (São Domingos), carro baú. Macambira e Pinhão informaram que há uma empresa contratada que recolhe, trata e fornece a destinação final dos RSS.

Depois de coletados os RSS, devidamente segregados, a parcela dos perigosos necessita ser submetida a tratamento, antes da disposição final. De acordo com o CONAMA (BRASIL, 2005 – Resolução N° 358), os processos e procedimentos de tratamento podem

promover a descaracterização do material, como equipamentos que trituram agulhas ou que derretem as seringas.

Os principais métodos de tratamento dos RSS perigosos existentes na atualidade podem ser processos térmicos, que utilizam o aumento da temperatura com meio de eliminar os agentes patogênicos; processos químicos, onde é feita a trituração dos materiais e sua imersão em um líquido desinfetante; a radiação ionizante, entre outras, como a tocha de plasma e a desativação eletrotérmica (ETD) (IPEA, 2012).

Para FIESP (2010 apud IPEA, 2012), há diversas tecnologias apropriadas para o tratamento dos RSS no Brasil, entretanto a indicada será aquela que melhor representar a combinação entre eficiência do tratamento e custo energético.

Segundo informações do Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2010), apresentadas na Tabela 41, sobre o tipo de tratamento fornecido aos RSS, no consórcio Agreste Central 8 municípios (40%) realizam algum tipo de processamento, sendo 1 incineração, 6 queima a céu aberto e 1 outra destinação. Os outros 3 municípios que coletam os RSS, não fazem seu tratamento.

Tabela 41: Quantidade de municípios que coletam e/ou recebem RSS e tipo de processamento – Agreste Central.

Localidade	Municípios										
	Total	Municípios que coletam e/ou recebem RSS sépticos									
		Total	Existência e tipo de processamento dos RSS								G
			Total	A	B	C	D	E	F		
Brasil	5.564	4.469	2.613	1.379	131	616	763	76	291	1.856	
Nordeste	1.793	1.309	790	276	48	439	6	-	75	519	
Sergipe	75	55	24	8	-	15	-	-	1	31	
Agreste Central	20	11	8	1	-	6	-	-	1	3	

Fonte: Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2008, IBGE (2010), apud SERGIPE (2014).

A – Incineração; B – Queima em forno simples; C – Queima a céu aberto; D – Tratamento em autoclave;

E – Tratamento por micro-ondas; F – Outro; G – Não existe processamento dos RSS.

Ainda com relação ao tratamento dos RSS, os dados obtidos e ilustrados na Figura 63, revelam que ainda há 3 municípios (20%) que não tratam seus RSS (Campo do Brito, Frei

Paulo e Pedra Mole), conforme apresentado na pesquisa do IBGE (2010). Como formas de tratamento são indicadas incineração (Carira, Itabaiana e Ribeirópolis), autoclave (Areia Branca e Moita Bonita) e a queima a céu aberto (Malhador). Seis municípios informaram dispor de outra forma de tratamento, sendo, em 4 deles, fornecido por empresa contratada. Não responderam a esta questão São Domingos e Siriri, bem como Cumbe, Nossa Senhora Aparecida e Santa Rosa de Lima que sequer responderam ao questionário.

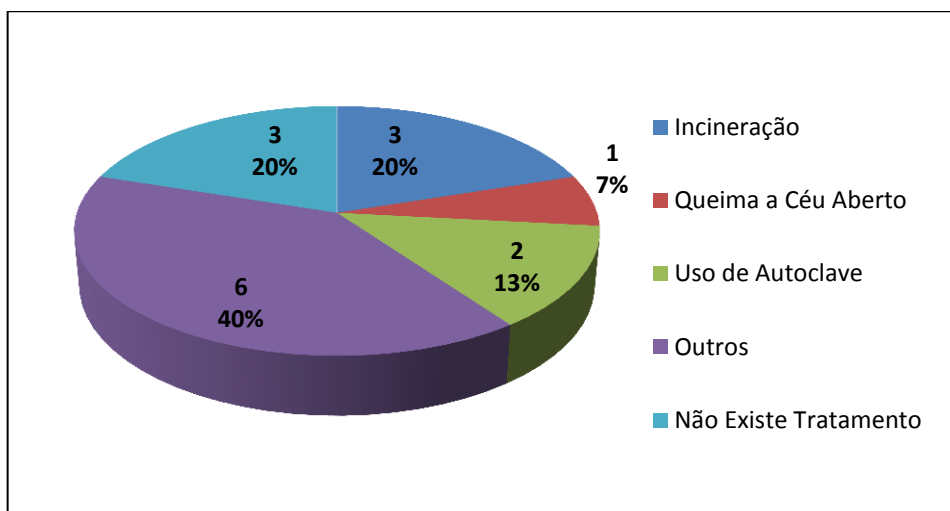


Figura 63: Tratamento dos RSS – Agreste Central.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os RSS devidamente tratados ou que não requerem tratamento são passíveis de serem dispostos em aterro sanitário, conforme Resolução N° 358 do CONAMA (BRASIL, 2005), juntamente com os demais tipos de resíduos sólidos.

No que diz respeito à destinação final dada aos RSS, informada por 16 municípios do consórcio, 26% dispõe os RSS em lixão, quer seja junto com os RSU (Malhador e Pedra Mole) ou em vala específica para os RSS (Campo do Brito e Frei Paulo). Declararam dispor os RSS em outro município, Carira e Moita Bonita, que enviam respectivamente para Itabaiana e aterro controlado de Aracaju. Divina Pastora informou enviar para o aterro de

terceiros, da Estre, situado em Rosário do Catete. Macambira, Nossa Senhora das Dores, Pinhão, Riachuelo e São Miguel do Aleixo declararam que contratam empresa para destinação final. São Domingos disse não saber qual a destinação final dos RSS e Ribeirópolis não respondeu esta questão. Na Figura 64, pode ser observada a quantidade de municípios por tipo de destinação final dos RSS no consórcio Agreste Central.

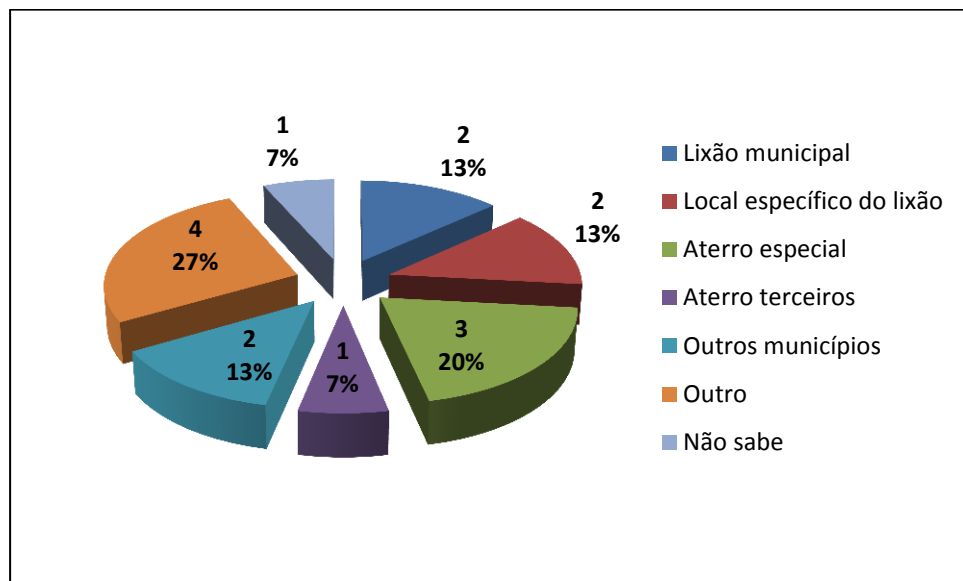


Figura 64: Destinação final dos RSS – Agreste Central.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Como pode ser observado ao longo desta seção, a grande maioria dos municípios não fornecem gestão adequada dos RSS gerados, quer seja pela ausência de coleta específica, pelo tratamento ou pela destinação final inadequados.

Para melhor compreensão do sistema de gerenciamento dos RSS, foi montado um fluxograma com as suas diversas etapas, que pode ser visualizado na Figura 65.

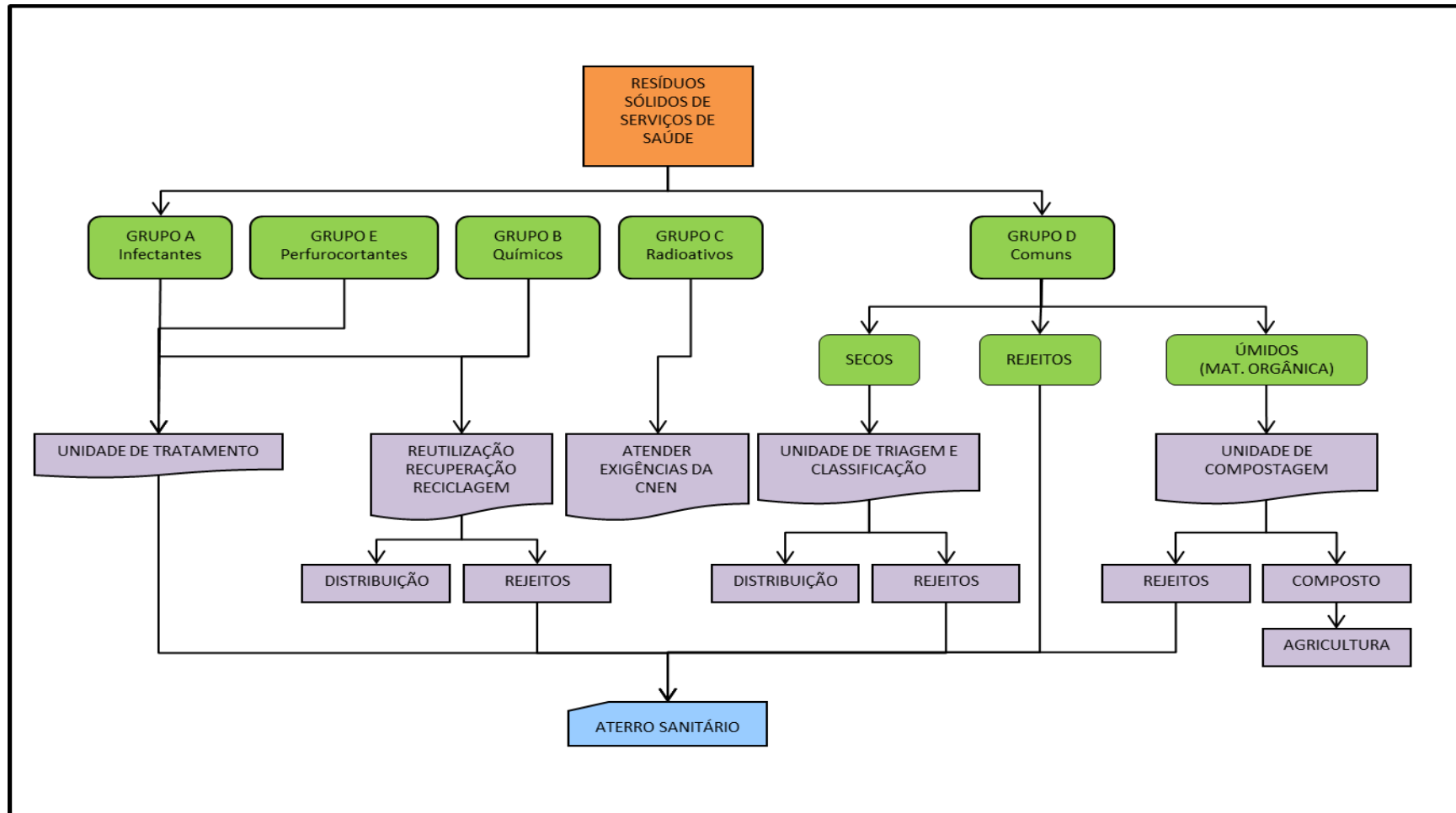


Figura 65: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Elaboração: M&C Engenharia/2013.

6.5 Resíduos da Construção e Demolição

6.5.1 Geração

O Agreste Central Sergipano é responsável por 10,3% do produto interno bruto do Estado e o município Itabaiana mantém posição de destaque, concentrando 33,5% do PIB do consórcio no ano de 2011. Esse indicador econômico aponta para territórios com demandas de infraestrutura e crescimento urbano particulares, havendo necessidades diferenciadas também com relação à gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC), também conhecidos como Resíduos da Construção e Demolição (RCD).

Os valores da geração de RCC no Agreste Central Sergipano constam da Tabela 42, onde se observa discrepância na relação entre resíduo gerado e a população.

Tabela 42: Geração de RCC dos municípios do Agreste Central Sergipano, 2013.

Municípios	População (2013)	RCC estimado ou declarado (t/ano)	Indicador (t/hab.ano)	% do total coletado
Areia Branca	17.825	144	0,01	0,08
Campo do Brito	17.594	240	0,01	0,14
Carira	21.109	2.400	0,11	1,4
Cumbe	3.955	120	0,03	0,07
Divina Pastora	4.715	280	0,06	0,16
Frei Paulo	14.730	360	0,02	0,21
Itabaiana	91.873	162.000	1,76	94,2
Macambira	6.723	60	0,01	0,03
Malhador	12.501	480	0,04	0,28
Moita Bonita	11.350	840	0,07	0,49
Nossa Senhora Aparecida	8.788	560	0,06	0,33
Nossa Senhora das Dores	25.839	720	0,03	0,42
Pedra Mole	3.141	2,4	0	0
Pinhão	6.318	120	0,02	0,07
Riachuelo	9.863	560	0,06	0,06
Ribeirópolis	18.071	1.120	0,06	0,65
Santa Rosa de Lima	3.886	280	0,07	0,16
São Domingos	10.801	840	0,08	0,49
São Miguel do Aleixo	3.859	280	0,07	0,16

(Continuação)

Municípios	População (2013)	RCC estimado ou declarado (t/ano)	Indicador (t/hab.ano)	% do total coletado
Siriri	8.496	560	0,07	0,33
Total	301.437,00	171.966	2,65	100

Obs: Valor atribuído a geração corresponde a 1 t/dia para população entre 2.000 a 4.999 habitantes durante 56 semanas, 5 dias por semana. Populações acima de 5.000 habitantes atribuiu-se 560 (2t/dia); para populações acima de 10.000 habitantes o valor atribuído foi de 840 (3t/dia); populações acima de 15.000 habitantes, 1.120 (4t/dia); populações acima de 20.000 habitantes atribuiu-se 1.140 (5t/dia) e acima de 30.000, 1.680 (6t/dia).

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

De um total de 16 municípios, todos afirmaram que existe a coleta de entulhos, sendo que a maior parte é realizada pela Prefeitura Municipal (11 municípios); em Riachuelo é realizada pela iniciativa privada; e 4 municípios não informaram o responsável por essa coleta.

A Figura 66 contém a representação gráfica dos indicadores de geração de RCC per capita por município durante o ano de 2013. O município de Itabaiana declarou geração de 1,76 toneladas/habitante/ano, valor superior aos usualmente encontrados em referências acadêmicas, no entanto cabe chamar atenção de que essas cifras são compatíveis com ambientes urbanizados e adensados.

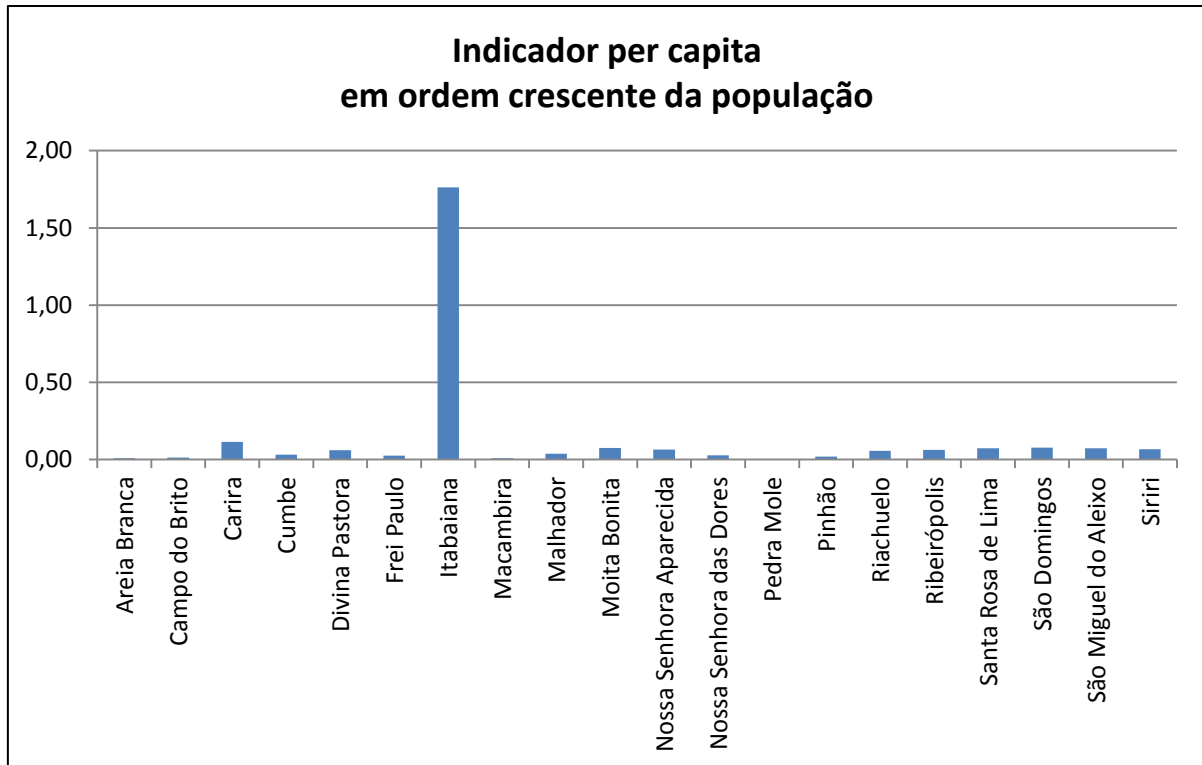


Figura 66: Agreste Central. Relação entre geração de RCC estimado ou declarado e população.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Ainda na Figura 66 é possível observar que a geração per capita declarada de Itabaiana condiz com as de outras regiões do estado, a exemplo do que ocorre no Baixo São Francisco e no Sul e Centro-Sul Sergipano onde também foram detectados municípios que declararam gerações atípicas.

Nos municípios do Agreste Central a coleta do RCC é controlada e realizada pelo poder público municipal. Dentre os municípios que declaram fazer a coleta, Pedra Mole, Cumbe, Pinhão e Macambira quantificaram suas gerações per capita próximas a zero. A baixa geração pode ser atribuída aos indicadores de pobreza dos municípios, assim como a ausência de atividades econômicas que estimulem demandas urbanas. As gerações de RCC pouco expressivas podem indicar também o aproveitamento das substâncias minerais presentes nos resíduos e que deve estar motivada pela ausência de recursos para aquisição de materiais de construção novos e de materiais para aterros.

Em Itabaiana são recolhidos 94,2% dos RCC coletados no Agreste Central e em Carira, 1,4% do total. Os outros 18 municípios do consórcio declararam gerar 4,4% dos RCC coletados, apesar de juntos concentrarem 66% mais habitantes que os municípios de Itabaiana e Carira. Esses valores apontam não somente para a concentração das demandas da construção civil, mas também para o desequilíbrio no desenvolvimento da região consolidado pelas ocupações formais da indústria, agricultura e comércio em alguns municípios.

Do agrupamento dos municípios, por faixa populacional, foram obtidas quatro classes, assim ordenadas: a) com população até 7.000 habitantes; b) com geração entre 8.000 a 15.000 habitantes; c) com geração entre 16.000 a 26.000 habitantes; e d) acima de 90.000 habitantes. A Tabela 43 mostra por agrupamento demográfico a geração declarada pelos gestores e estimada a partir de uma série de indicadores existentes na literatura.

Tabela 43: Geração de RCC dos municípios do Agreste de Sergipe por agrupamento demográfico.

Município	População Observada		RCC declarado (T/ano)	RCC estimado ou declarado (T/ano)	RCC SNIS (t/ano)	RDO + RPU (t/ano)	BOSCOV t/ano	Mediana *
	2010	2013						
População com menos de 7.000 habitantes								
Cumbe	3.813	3.955	120	120	467,09	1.107,40	1.977,50	293,54
Divina Pastora	4.326	4.715	-	280	556,84	1.320,20	2.357,50	418,42
Macambira	6.401	6.723	60	60	793,99	1.882,44	3.361,50	426,99
Pedra Mole	2.974	3.141	2,4	2,4	370,95	879,48	1.570,50	186,68
Pinhão	5.973	6.318	120	120	746,16	1.769,04	3.159,00	433,08
Santa Rosa de Lima	3.749	3.886	-	280	458,94	1.088,08	1.943,00	369,47
São Miguel do Aleixo	3.698	3.859	-	280	455,75	1.080,52	1.929,50	367,87
Subtotal	30.934	32.597	302,4	1.142	3.850	9.127	16.299	2.496
População entre 8 e 15.000 habitantes								
Frei Paulo	13.874	14.730	360	360	1.739,61	4.124,40	7.365,00	1.049,81
Malhador	12.042	12.501	480	480	1.476,37	3.500,28	6.250,50	978,18
Moita Bonita	11.001	11.350	840	840	1.340,44	3.178,00	5.675,00	1.090,22
Nossa S. Aparecida	8.508	8.788	-	560	1.037,86	2.460,64	4.394,00	798,93
Riachuelo	9.355	9.863	-	560	1.164,82	2.761,64	4.931,50	862,41

(Continuação)

Município	População Observada		RCC declarado (T/ano)	RCC estimado ou declarado (T/ano)	RCC SNIS (t/ano)	RDO + RPU (t/ano)	BOSCOV t/ano	Mediana *
	2010	2013						
São Domingos	10.271	10.801	-	840	1.275,60	3.024,28	5.400,50	1.057,80
Siriri	8.004	8.496	-	560	1.003,38	2.378,88	4.248,00	781,69
Subtotal	73.055	76.529	1.680,00	4.200,00	9.038,00	21.428,00	38.265,00	6.619,00
População entre 16 e 26.000 habitantes								
Areia Branca	14.824	17.825	144	144	2.105,13	4.991,00	8.912,50	1.124,57
Campo do Brito	16.749	17.594	240	240	2.077,85	4.926,32	8.797,00	1.158,93
Carira	20.007	21.109	2.400,00	2.400,00	2.492,97	5.910,52	10.554,50	2.446,49
Nossa S. das Dores	24.580	25.839	720	720	3.051,59	7.234,92	12.919,50	1.885,79
Ribeirópolis	17.173	18.071	-	1.120,00	2.134,19	5.059,88	9.035,50	1.627,09
Subtotal	93.333	100.438	3.504,00	4.624,00	11.862,00	28.123,00	50.219,00	8.243,00
População acima de 90.000 habitantes								
Itabaiana	86.967	91.873	162.000	162.000	10.850,20	25.724,40	45.936,50	86.425,10
Subtotal	86.967	91.873	162.000	162.000	10.850,20	25.724,40	45.936,50	86.425,00

* Mediana entre valores da coluna RCC estimado ou declarado e a coluna RCC SNIS.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na Figura 67 observa-se a representação gráfica da geração de RCC dos municípios com até 7.000 habitantes. Nesse agrupamento demográfico, Macambira possui a menor geração em relação a população, esse fato pode estar associado a destinação para aterramento de rodovias vicinais, além da ausência de fiscalização do poder público quanto a coleta por particulares e da não seleção dos RCC por classe. As gerações dos municípios de São Miguel do Aleixo, Santa Rosa de Lima e Divina Pastora estão mais próximas dos indicadores SNIS porque foram estimadas devido à ausência de dados.

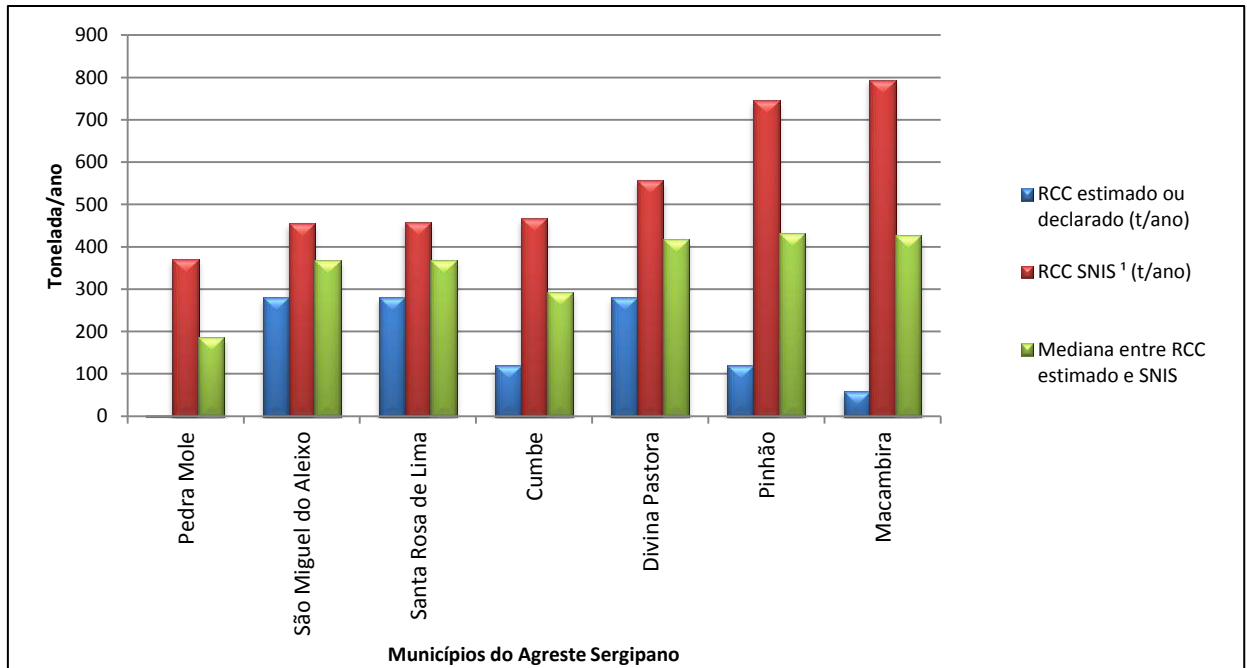


Figura 67: Agreste de Sergipe. Geração de RCC nos municípios com população até 7.000 habitantes.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na Figura 68 é possível observar que no município de Malhador também ocorre a menor geração proporcional em relação à população, fato que aponta para a possibilidade do crescente descontrole do poder público sobre a gestão dos resíduos. Cabe ainda observar que a destinação declarada do RCC de Malhador também se dá para aterramento de estradas vicinais, indicando carência na região quanto às condições de melhoria para a mobilidade da população, uma vez que reiteradas vezes a literatura atribui ao agregado reciclado (advindo do RCC) um bom desempenho quando utilizado em pavimentação.

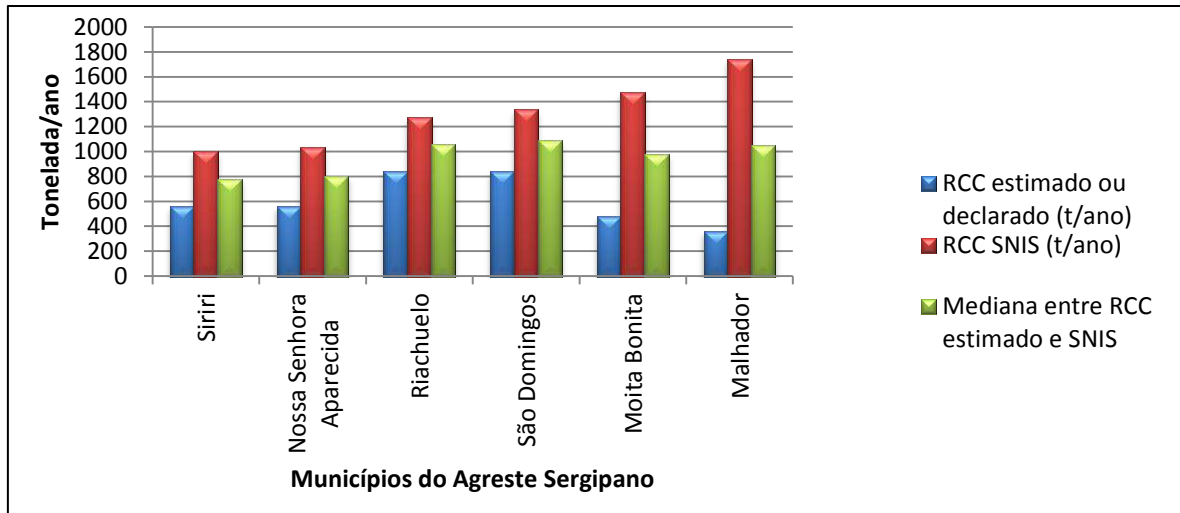


Figura 68: Agreste de Sergipe. Geração de RCC nos municípios com população entre 8.000 a 15.000 habitantes.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Na geração declarada de RCC representada pela Figura 69 se observa que somente o município de Carira, apresentou um valor condizente com a população existente. Nesse caso é possível atribuir ao controle sobre a coleta dos resíduos urbanos, separados por tipologia, uma maior aproximação com a realidade local. Tal afirmativa deve-se ao fato de que as declarações sobre coleta, segregação e destinação se assemelham aos outros municípios.

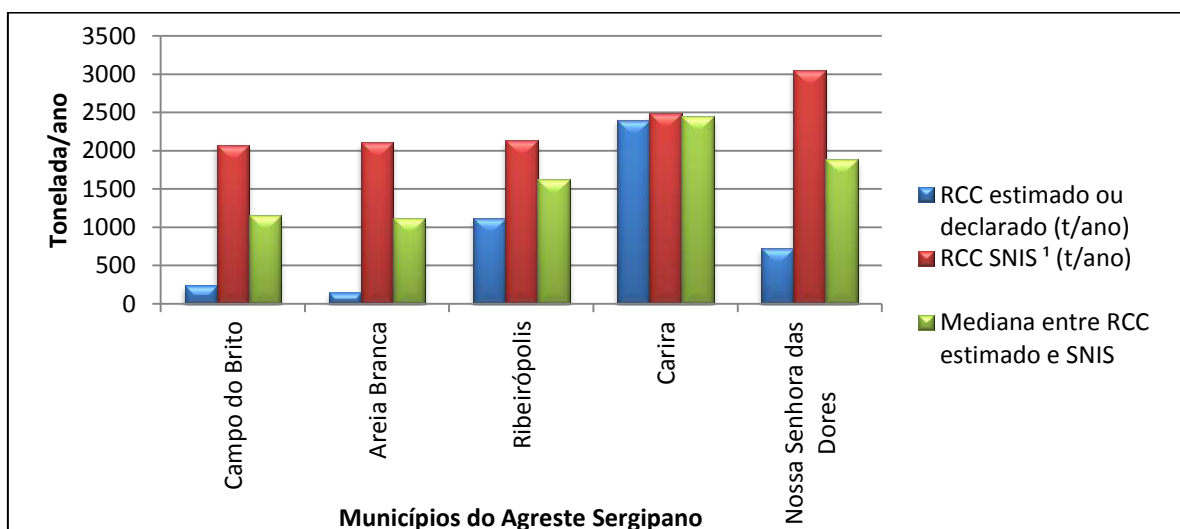


Figura 69: Agreste Central. Geração de RCC nos municípios com população entre 15.000 a 26.000 habitantes.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

A Figura 70 apresenta a relação entre a geração do município de Itabaiana e o total da geração de RCC no consórcio do Agreste Central. Em Itabaiana o RCC é coletado pela prefeitura municipal. Apesar da população superior a 90.000 habitantes e das demandas urbanas, não foi constatada a presença de empresas de serviços de coleta privado. O RCC não passa por qualquer processo de seleção antes da destinação ao local do descarte. Cabe observar que diante da geração declarada e das demandas urbanas decorrentes do crescimento econômico e do número de habitantes, o município de Itabaiana carece de diretrizes que auxiliem no ordenamento e controle das atividades geradoras dos RCC.

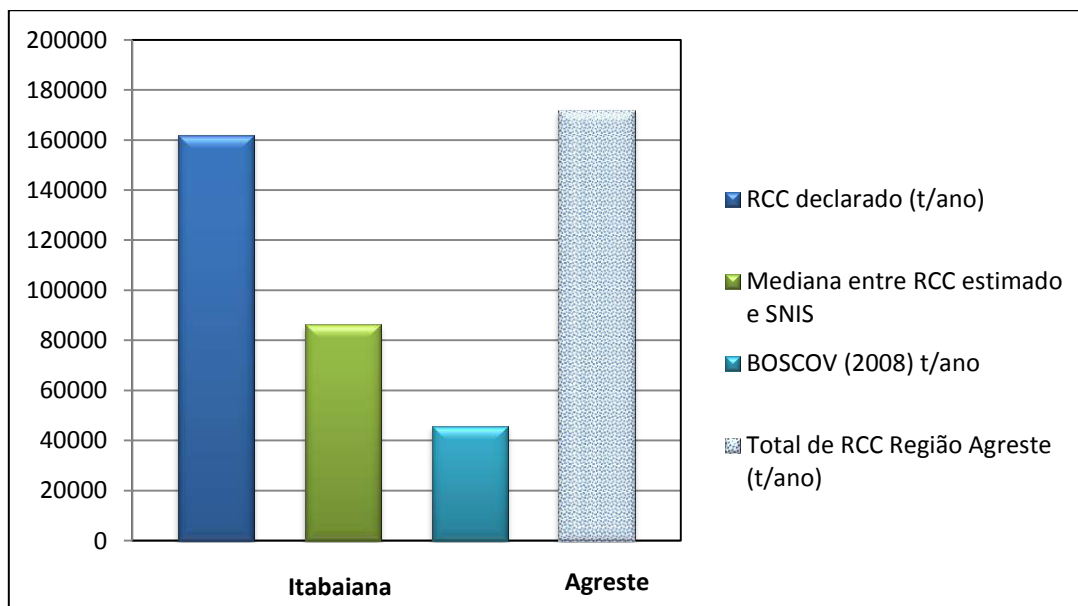


Figura 70: Geração de RCC no município de Itabaiana e geração total do Agreste Central Sergipano.

Elaboração: M&C Engenharia/2014.

Os valores de geração do município de Itabaiana podem refletir números que resultam da adição de outros tipos de resíduos sólidos, assim como os resíduos de poda, capinagem e varrição, até mesmo os resíduos obtidos pela movimentação de terra devido a serviços de terraplenagem. Nesse caso, ainda assim, cabe indicar que o poder

público possa reduzir os volumes descartados e transportados, através do uso dos dispositivos de controle administrativos sobre as obras civis.

No Agreste Central os municípios sobre os quais deve ser mantida atenção visando à redução das despesas públicas com o gerenciamento do RCC são: Itabaiana, Carira, Campo do Brito, Areia Branca, Nossa Senhora das Dores e Ribeirópolis.

Na Tabela 44 está delineada uma estimativa de geração de RCC para o Agreste Central. É possível afirmar que os municípios investigados não têm implantadas práticas de manejo, tratamento e disposição final em conformidade com a legislação ou normas técnicas vigentes. Nesse caso, acentua-se a necessidade de melhoria da condição sanitária para o consórcio, bem como da redução dos danos ao ambiente. Os valores estimados para a geração dos municípios foram delineados a partir das referências e indicadores nacionais. Somente o município de Itabaiana possui geração atípica e superior aos valores de Boscov (2008) de 500 Kg/hab.ano. Vale salientar que a geração de RCC do Agreste está fortemente influenciada pelos valores declarados por esse município.

Tabela 44: Estimativa da geração total de RCC nos municípios do Agreste Central.

População (2013)	RCC estimado (t/ano)	RCC estimado per capita (t/ano)	Mediana* per capita (t/ano)
301.437	171.966,40	0,570	0,344

* Mediana entre valores da coluna RCC estimado ou declarado e a coluna RCC SNIS.

Elaboração: M&C Engenharia/2013.

Os valores estabelecidos na Tabela 45 refere-se à projeção para curto, médio e longo prazo da geração do RCC, cabendo salientar que o decréscimo percentual é devido a expectativa de crescimento populacional, bem como se mantendo a semelhança de comportamento e demandas na região.

Tabela 45: Estimativa da geração dos resíduos da construção civil no Agreste Central Sergipano – 2013 - 2033.

Parâmetro	Prazo	Ano	Agreste	Sergipe	% em relação ao Estado
RCD (t/ano)	Atual	2.013	60.001,03	437.046,52	13,72
	Curto	2.018	61.701,00	457.201,33	13,49
	Médio	2.023	64.604,00	485.296,24	13,31
	Longo	2.033	70.343,70	541.281,44	12,99

Elaboração: M&C Engenharia/2013.

6.5.2 Coleta, transporte e disposição final

No Agreste Central, 20% dos municípios com geração inferior a 1.000 t/ano declararam exigir licenciamento das obras de construção e reforma. Mas dentre os 20 municípios do Agreste Sergipano, somente em Divina Pastora foi registrada a coleta, diferenciando o RCC das madeiras nele contidas. Em 60% dos outros municípios o poder público declarou não haver fiscalização sobre os serviços de coleta do RCC feito por empresas particulares. Assim é possível afirmar que o RCC de pequenos municípios possui reduzida condição de aproveitamento mineral, indicando também a carência da população em relação às informações essenciais para o gerenciamento dos resíduos.

As modalidades de transporte por carroças, caçambas, tratores promovidas pelo poder público devem ser controladas, pois comprometem a segurança e saúde da população através da elevação das condições de risco quando do desprendimento de RCC e de suas partículas sólidas inaláveis (PM_{10} , $PM_{2,5}$)¹⁴. Por outro lado, reduzem as possibilidades de aproveitamento, pela contaminação com outros resíduos.

¹⁴ As emissões de material particulado advindo do RCC causam problemas ambientais, pois reduzem a visibilidade, poluem o ar, a água e o solo, causando incômodo no meio físico, biótico e antrópico (ARAÚJO, 2009; GIBALTAR, 2010). Essas emissões se caracterizam pela mistura de partículas sólidas e líquidas, visíveis ou não a olho nu, inaláveis, com diâmetro entre 10 μm e 2,5 μm , e conhecidas como MP_{10} e $MP_{2,5}$ (RESENDE, 2007; ARAÚJO, 2009; GIBALTAR, 2010). Sua presença no sistema respiratório humano provoca doenças como asma, bronquites, arritmias, ataques cardíacos; crianças e idosos são os grupos mais susceptíveis, tornando escolas, asilos e hospitais áreas com elevada população

Nos municípios do consórcio, os RCC coletados são destinados praticamente ao mesmo local dos outros resíduos urbanos, e em 40 % dos municípios foi declarado o uso do resíduo para aterros, recuperação de vias e doação a particulares para aterro de áreas privativas. Em todos os casos, não foi declarado qualquer tipo de tratamento, fiscalização prévia ao que se está destinando, e tampouco foi encontrado registro sobre os locais de disposição, ou características do resíduo e suas classes.

O uso do RCC como material para pavimentação de vias, mesmo que seja uma prática que apresente resultados imediatos e favoráveis a mobilidade, não elimina riscos a população. Ademais, o risco está condicionado ao uso futuro das áreas aterradas com RCC através da possibilidade do deslizamento dos maciços formados sem técnicas de engenharia bem empregadas.

Há de se considerar que a tipologia construtiva permita o melhor aproveitamento dos RCC para além do uso em pavimentação. Em comum se pode afirmar que existe reduzido indicador de aproveitamento em decorrência dos manejos praticados pelos municípios do Agreste Central. Cabe destacar que mesmo no uso para pavimentação, a ABNT impõe parâmetros aos requisitos técnicos mínimos para emprego, visando à redução dos riscos ambientais momentâneos e futuros. Quaisquer que sejam as ações destinadas ao aproveitamento do RCC como material de substituição aos agregados naturais será indispensável a implementação da gestão dos RCC, além do disciplinamento e reeducação do gerador.

6.6 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris, de acordo com a Lei Federal Nº 12.305, de 02/08/2010, são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Para a estimativa dos montantes de resíduos gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias associadas do Agreste Central Sergipano consideraram-se a identificação e quantificação dos resíduos em inorgânicos e em orgânicos, dos rejeitos e dos subprodutos resultantes da produção em suas diversas fases.

As estimativas dos resíduos agrossilvopastoris do Agreste Central tiveram como base os Relatórios de Pesquisa, elaborados pelo IPEA em 2013 e 2012, respectivamente, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril – Resíduos sólidos inorgânicos” e “Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas” que utilizaram dados e informações do IBGE e outras fontes para o ano de 2009. No presente diagnóstico, na medida do possível, as fontes foram as mesmas, porém atualizaram-se os dados para o ano de 2012 ou os mais recentes disponíveis, com os mesmos parâmetros e metodologia dos autores dos trabalhos do IPEA.

6.6.1 Resíduos da agricultura

A agricultura sergipana, basicamente, constitui-se das lavouras permanentes de laranja, coco-da-baía e banana, e das lavouras temporárias de milho, feijão, arroz,

mandioca e, com destaque, a cana-de-açúcar, além de outras culturas de menor expressão.

Os defensivos agrícolas são um importante insumo para a agricultura, conhecidos também como agrotóxicos, pesticidas ou praguicidas. Os principais tipos de defensivos são: os herbicidas, os inseticidas, fungicidas, acaricidas, agentes biológicos de controle e defensivos à base de semioquímicos.

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos e as embalagens vazias, por conterem resíduos de agrotóxicos em seus interiores, são classificadas como “resíduos perigosos” apresentando elevado risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado.

O Decreto-Lei N^o 4.074/2002 regulamentou as Leis N^{os} 7.802/1989 e 9.974/2000, dividindo responsabilidades a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos. O Brasil é referência mundial na logística reversa de embalagens vazias do produto.

De acordo com o INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, que conta com 100% das empresas fabricantes/registrantes de defensivos agrícolas do Brasil, o Sistema Campo Limpo, em Sergipe, recolheu no ano de 2013, 26.220 kg de embalagens lavadas, estando, no entanto, muito aquém dos outros estados do Nordeste.

As embalagens vazias, normalmente, polietileno de alta densidade (PEAD), são, por obrigação legal do agricultor, lavadas num processo de tríple lavagem ou lavadas sob pressão e devolvidas para a reciclagem, cujos procedimentos levam a ser classificadas como Classe III (não perigosos). Esses materiais são transformados em tubos para esgoto, barricas plásticas, conduítes, dutos corrugados, caçambas e rodas plásticas para carriola, entre outros exemplos.

Não existem informações sobre a quantidade de recolhimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas nos municípios do Agreste Central. Entretanto, existe um trabalho sendo realizado pela Associação dos Revendedores de Produtos Agropecuários do Estado de Sergipe – ARDASE, sediada em Ribeirópolis, que integra o Sistema Campo Limpo do INPEV, para coibir a venda ou o repasse das embalagens sem nenhum tipo de controle, e proibir o abandono de forma arbitrária no campo, seu armazenamento indevido ou mesmo a queima a céu aberto. É importante ressaltar o papel do setor de Defesa Vegetal, da Emdagro, nesse processo do controle.

As embalagens não lavadas são classificadas como resíduos perigosos (Classe I), porque são devolvidas contaminadas e, portanto, se encaminham para a incineração.

A demanda por fertilizantes em Sergipe deve-se às necessidades das suas principais culturas: cana-de-açúcar, laranja, milho, arroz, mandioca, feijão, banana e coco-da-baía. Normalmente, os fertilizantes são comercializados em sacarias de 50 kg, exceto nas grandes propriedades agrícolas (pouco menos de 100 estabelecimentos com mais de mil ha ou 3000 tarefas) onde se utilizariam os “big bags” de 1ton a 1,5 ton. No caso da agricultura familiar, a Emdagro distribui aos produtores os fertilizantes embalados em “big bags”, sendo que cada um recebe uma quantidade de acordo com a necessidade.

Tomando o consumo anual de fertilizantes no Brasil e o total de área plantada, chega-se a uma média de 74 kg por hectare. Para o Consórcio de Saneamento do Agreste Central com 90.971 hectares de área plantada, em 2012, o consumo de fertilizantes é de 6.732 toneladas. Se consumidas em sacarias de 50 kg, a quantidade estimada de embalagens vazias é de pouco menos de 135.000 unidades.

O destino das embalagens de fertilizantes, tanto em Sergipe como na área do Agreste Central, é incerto. Os proprietários podem vender ou doar esse material para reciclagem ou para os cerealistas que as reaproveitam. Dentro da propriedade os agricultores procuram reaproveitar as sacarias para ensacar esterco, pedras, serragem, calcário, terra para contenção de água, etc. e de forma inadequada, para armazenar milho, feijão, e outros produtos da agricultura. São mais dispersos os casos de queimar ou jogar as embalagens em lixos comuns.

Como foi observado, não foi possível quantificar o total de resíduos inorgânicos gerados pela agricultura especificamente para o Consórcio do Agreste Central. Entretanto, reconhece-se a realidade das embalagens vazias de defensivos agrícolas e das sacarias dos fertilizantes e a necessidade de planejar a destinação adequada.

Com relação aos resíduos orgânicos, não existem dados para estimar a parcela gerada nas atividades de cultivo e colheita da produção agrícola em campo. Os únicos dados disponíveis foram as quantidades de áreas plantadas e colhidas e a produção total, com possíveis perdas de colheita. Constata-se também que os restos vegetais resultantes da colheita permanecem no local de plantio, cujos nutrientes são depois reincorporados ao solo.

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja, sendo que a maior parte da produção é destinada à indústria do suco, cerca de 96% em média, e a outra parcela é considerada como consumo doméstico *in natura*. Nessas condições, consideraram-se somente os resíduos do processo da agroindústria do suco e a outra parcela como resíduo doméstico. Os resíduos são sólidos e líquidos e equivalem a 50% do peso da fruta. Sergipe hoje é o 5º maior produtor do país, superado por São Paulo, Bahia, Paraná e Minas Gerais, com uma produção, em 2012, de 821.940 toneladas. O Consórcio do

Agreste Central contribuiu com apenas 4.844 toneladas, com maiores produções nos municípios de Areia Branca e São Domingos.

Com uma vasta aplicação do fruto *in natura* e seus derivados, estima-se que 70% do coco destinam-se à agroindústria que produz, principalmente, coco ralado e leite de coco. Os 30% restantes ficam no mercado para atender ao consumo *in natura* e o seu resíduo é tratado como doméstico. Sergipe é o 3º maior produtor do Brasil e também o 3º do Nordeste, ficando atrás da Bahia e do Ceará, com produção de 242.852 mil frutos, sendo que o Agreste Central foi responsável por apenas 1.105 mil frutos, 0,5% do estado, dispersos entre os seus municípios. Do total produzido no Consórcio, 387 toneladas seguiram para a industrialização gerando 232 toneladas de resíduos (60% de resíduos na agroindústria).

A banana é um produto com mais de 60% proveniente da agricultura familiar. O Brasil é o segundo maior produtor mundial sendo que o consumo é, praticamente, *in natura*, com os resíduos fazendo parte dos resíduos sólidos urbanos. Somente 2,5% a 3,0% da produção são destinadas à industrialização, estimando-se que 50% são considerados resíduos, incluindo a casca e o engaço. O estado de Sergipe teve uma pequena produção de bananas em cacho, em 2012, com 42.142 toneladas, sendo o 22º do país e o 8º do Nordeste. A área do Agreste Central foi responsável por quase 30% da produção do Estado com 12.336 toneladas de bananas em cacho. Admitindo-se que 3% das bananas em cacho são destinadas às agroindústrias, isso corresponde a 370 toneladas que geraram 185 toneladas de resíduos (50% do resíduo na agroindústria).

O Brasil é o 3º maior produtor mundial de milho, com uma safra em 2011/2012 de 71.072.810 ton. O principal destino é a indústria de rações para animais, e, de acordo com a Embrapa, estima-se que 5% do milho produzido é destinado ao consumo humano. Conforme a Associação Brasileira de Indústrias de Biomassa –

ABIB, os resíduos do processamento do milho são constituídos de palha e sabugo, equivalentes a 58% como fator residual. Sergipe, em 2012, foi o 16º maior produtor de milho do Brasil e o 4º do Nordeste (290.575 ton), depois da Bahia, Maranhão e Piauí, situação em declínio, pois em 2009 era o 10º e o 2º, respectivamente. De forma semelhante, a produção do Agreste Central também caiu para 59.868 toneladas correspondente a cerca de 13,8% da produção registrada em 2009. Espera-se que se concretize a previsão de safra para 2013, superior a 700 mil toneladas para o Estado de Sergipe. Em 2012, o maior produtor do Agreste foi o município Frei Paulo, seguido de Carira. Do total da produção de milho do Consórcio, admite-se que 34.723 toneladas sejam resíduos de palha e sabugo.

Os resíduos de processamento do feijão são constituídos de palha e vagem, totalizando um fator residual de 53% sobre o total de feijão produzido. O Brasil é o maior produtor mundial de feijão, sendo que, em 2012, Sergipe foi o 20º do ranking nacional e o 6º do Nordeste. No Agreste Central não teve nenhum município que se destacou na produção de feijão (total de 1.592 ton), embora em 2010 os destaques tenham sido Nossa Senhora Aparecida (1.598 ton), Carira (1.350 ton), Frei Paulo (848 ton) e Pinhão (780 ton). Em 2012, o resíduo gerado no processamento do feijão no Consórcio foi de 844 toneladas.

A região Nordeste tradicionalmente caracteriza-se pelo sistema de policultivo da mandioca, ou seja, consorciada com milho, feijão ou amendoim. Sergipe, em 2012, foi o 14º produtor do Brasil e o 3º do Nordeste, com 450.486 toneladas. O Agreste Central contribuiu com 95.650 ton (21,2% do total), tendo como maior produtor o município de Itabaiana com 18.150 ton, seguido de São Domingos, Ribeirópolis, Moita Bonita, Malhador e Campo do Brito. Ressalte-se que a maior parte da produção de farinha de mandioca é elaborada em inúmeras casas de farinha de pequeno e médio

porte instaladas em todos os municípios do Consórcio. De acordo com APRILE *et al*, (2004), em média, para cada 10.000 m³/dia de mandioca há uma produção de 2.500 m³/dia de farinha, sendo que a diferença encontra-se na soma dos resíduos sólidos e líquidos, mais as perdas devido as condições artesanais do trabalho. A partir da mandioca *in natura* até a obtenção da farinha são obtidos resíduos de origem líquida, provenientes das águas de lavagem e decorticação de tubérculos, e das águas das prensas da mandioca, conhecidas como manipueira (2.450 litros/dia). Também são obtidos resíduos de origem sólida, denominados borra, cuja quantidade é bastante variável e imprecisa. Além disso, são utilizadas grandes quantidades de lenha (1 m³/dia) para aquecer os fornos de cozimento, resultando em grande quantidade de cinzas. Em geral, as cascas de mandioca (3 m³/dia) são vendidas para criadores de gado que as utilizam na alimentação animal. Neste caso do processamento da mandioca, não foi possível determinar com segurança dados sobre a geração de resíduos.

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, produzindo 24 % do total mundial, em quase 10 milhões de hectares de área. É também o primeiro na produção de açúcar e etanol, além do uso do biocombustível como alternativa energética, e é responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo. Para cada tonelada de cana-de-açúcar moída ou esmagada se obtém, em média, 120 kg de açúcar e mais 14 litros de álcool, ou no caso de destilarias 80 litros de álcool. Os resíduos são o bagaço da cana-de-açúcar, cerca de 260 a 280 kg; a vinhaça ou vinhoto, de 800 a 1000 litros; a torta de filtro (resíduo da filtração do caldo de cana), de 100 a 400 kg; e a cinza do bagaço, produzida pela queima deste.

Em 2012, Sergipe era o 15º produtor de cana-de-açúcar do Brasil e o 7º entre os estados nordestinos, com uma produção de 3.260.251 toneladas, sendo que o Consórcio do Agreste Central participou com 553.270 toneladas, correspondente a 17%

do total estadual. No Agreste, os principais municípios produtores são: Nossa Senhora das Dores, Siriri e Riachuelo. O Cadastro Industrial da FIES (FIES, 2012) apresenta o município de Nossa Senhora das Dores como o principal produtor de álcool, destacando-se a fábrica da Agroindustrial Campo Lindo. Estima-se que no Consórcio foram gerados no processamento da cana-de-açúcar, 165.981 toneladas de bagaço e torta de filtro e 497.943 m³ de vinhaça, equivalente a 542.758 toneladas.

O total de resíduos orgânicos gerados no Consórcio está relacionado apenas às agroindústrias associadas à agricultura, admitindo-se a impossibilidade de mensurar os resíduos provenientes diretamente da agricultura. Subentende-se que os resíduos sobre a área plantada quando não são queimados ficam na própria área de produção servindo como adubo para o solo. Em relação aos produtos agrícolas comercializados *in natura* nos mercados, feiras e nas residências, os resíduos são considerados urbanos.

A Tabela 46 apresenta um resumo dos resíduos orgânicos gerados na atividade agrícola.

Tabela 46: Agreste Central. Resíduos Gerados na Atividade Agrícola, 2012.

Culturas	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Produção Total Colhida (ton)	Produção Industrializada (ton)	Resíduos Gerados (ton)
Laranja	443	428	4.844	4.650	2.325
Coco-da-baía	385	373	553	387	232
Banana	1.519	1.199	12.336	370	185
Milho	69.045	29.565	59.868	59.868	34.723
Feijão	2.989	2.985	1.592	1.592	844
Arroz	-	-	-	-	-
Mandioca	7.780	7.780	95.650	-	-
Cana-de-açúcar	8.810	8.810	553.270	553.270	165.981
Total	90.971	51.140	728.113	620.137	204.290

Organização: M&C Engenharia/2014.

Deve-se ressaltar que os resíduos de base seca, ou seja, com baixo teor de umidade, que no caso de Sergipe são os resíduos do coco-da-baía, mandioca, milho, feijão, arroz e cana-de-açúcar, podem ser aproveitadas as biomassas como fonte sustentável de energia. Usos alternativos são: cobertura do solo, adubação orgânica, ou nutrição animal (alimentação bovina) que são os casos dos resíduos do processamento da laranja e da banana. Não há informações sobre outros destinos comerciais como as indústrias alimentícias ou farmacêuticas no Agreste Central.

6.6.2 Resíduos da pecuária

O efetivo de rebanho em Sergipe constitui-se, principalmente, de bovinos, ovinos, suínos e de aves – galos, frangos, frangas, pintos e de galinhas. A Tabela 47 apresenta para o dia 31/12/2012 o efetivo do rebanho no Consórcio do Agreste Central.

Tabela 47: Efetivo do Rebanho em Sergipe e no Agreste Central, 2012.

Rebanho (cabeças)	Efetivo de animais	
	Sergipe	Agreste Central
Bovinos	1.156.157	297.981
Bois e vacas de corte	930.039	248.130
Vacas leiteiras	226.118	49.851
Ovinos	173.422	17.153
Suínos	100.642	29.549
Caprinos	19.629	2.081
Galos, frangos, frangas e pintos	5.379.082	1.317.255
Galinhas	1.801.644	612.822

Organização: M&C Engenharia/2014.

Para efeito deste relatório, consideraram-se os resíduos inorgânicos para a bovinocultura e para a avicultura, tendo em vista maior geração de embalagens vazias,

mas para os resíduos orgânicos não se analisou o rebanho caprino por ser muito reduzido.

Para a bovinocultura, distribuída entre o gado de corte e o de leite, o mercado de produtos destinados à atividade estão divididos em dois segmentos: suplementos alimentares e medicamentos veterinários. Atualmente, existem milhares de produtos veterinários autorizados para a comercialização no país pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, com destaque para as vacinas, os antibióticos e os produtos para combate de ectoparasitas.

No Consórcio do Agreste Central, o rebanho leiteiro é de 16,7% do total de bovinos e demanda um volume maior de produtos veterinários com destaque para as vacinas contra a febre aftosa e os carrapaticidas, além de outras doenças como a clostridiose, raiva e brucelose que afetam todo o rebanho. A Tabela 48 apresenta uma ordem de grandeza da quantidade mínima de frascos de vacinas comercializados no Consórcio.

Tabela 48: Agreste Central Quantidade Mínima de Frascos de Vacinas para o Rebanho Bovino, 2012.

Vacina	Cabeças (mil) *	Duração da imunidade (meses)	Dose por animal/Via de aplicação	Doses /ano (mil)	Comercialização em frascos (ml)	Quant. mínima de frascos comercializados (unid)
Febre aftosa	250	6	5 ml/subcutânea	500	50 e 250	10.000
Clostridiose	150	12	3 ml/subcutânea	150	30 e 90	5.000
Raiva	120	12	2 ml/subcutânea	120	40, 50 e 100	3.000
Brucelose	120	72	2 ml/subcutânea	20	20 e 30	1.000
Leptospirose	250		5 ml	250	100	2.500
Total (mínimo)						21.500

(*) Estimativa do rebanho vacinado.

Organização: M&C Engenharia/2014.

A projeção levou em conta o tamanho do rebanho bovino de corte, as recomendações de vacinação e considerando a embalagem de menor volume. Os frascos vazios poderão ser superiores a 60 mil unidades ao se considerar outras doenças e os antibióticos, o tamanho das embalagens e as vacas leiteiras, além do grande volume de seringas e agulhas.

O Brasil tem destaque na avicultura, pois é o terceiro produtor e o primeiro exportador mundial de frangos. Sergipe, entretanto, não participa na pauta de exportações brasileiras, produzindo apenas para o mercado interno. O plantel total da avicultura, no Agreste Central, em 31/12/2012 entre galos, frangos, frangas, pintos e galinhas é de 1.317.255 de cabeças. As necessidades de vacinação ocorrem devido a prevenção contra diversas viroses como Marek, Gumboro, Newcastle, coccidiase, bronquite infecciosa, varíola aviária, entre outras.

Estima-se que no Consórcio do Agreste Central durante o ano de 2012, havia cerca de 5,2 milhões de aves, considerando-se os dados trimestrais de abate, gerando uma quantidade não definida de ampolas de vidro (1,5 ml) descartadas com a doença Marek e de embalagens vazias para as demais doenças.

Como delineado acima, a destinação da grande quantidade de embalagens vazias de insumos farmacêuticos na pecuária faz-se necessária, seja por questões ambientais ou em defesa da saúde pública. Não foram abordados aqui as embalagens de suplementos alimentares e a saúde dos rebanhos de ovinos e suínos, que embora modesto em relação a outras regiões do país, também utilizam toda sorte de medicamentos veterinários. Ressalte-se que tanto os insumos de uso veterinário como os de uso agrícola têm semelhanças químicas ou estruturais o que leva a entender que se deve a mesma atenção que as embalagens vazias dos agrotóxicos.

Considerando-se os resíduos orgânicos da pecuária, realiza-se a avaliação da geração de dejetos nas principais criações pecuárias, seguido da determinação dos resíduos dos abatedouros ou matadouros e da graxaria do gado bovino, suíno e aves. Especificamente, para o gado leiteiro examina-se o processamento do leite na indústria de laticínios.

A produção de dejetos foi calculada com base no tamanho do rebanho, tendo como referência os dados apresentados por ASAE (2003) *apud* IPEA (2012), que calcula a geração por kg de animal vivo/dia. Buscou-se estimar para cada tipo de criação a quantidade de dejetos que são gerados por unidade animal (U.A.), levando em consideração o peso inicial do animal, peso final e tempo de permanência no local de criação. Com estes dados, obteve-se uma taxa de crescimento diária, estimando-se, assim, a quantidade de dejetos gerados por dia, por peso vivo animal.

A geração de dejetos nas criações de aves foi analisada em termos de frangos de corte para o mercado interno e aves de postura. Estudos realizados estimaram que para cada mil frangos de corte a geração de dejetos é de 4,9140 toneladas por ano e para cada mil galinhas de postura é de 56,4106 toneladas por ano.

De acordo com os dados estatísticos do IBGE, a quantidade de aves abatidas em Sergipe corresponde a menos de 7% do seu plantel existente. Esse dado é irreal, pois, segundo a Associação Sergipana de Avicultura, o número de informantes registrados no IBGE é reduzido, ou seja, são apenas as empresas que trabalham com a produção de frangos congelados. A avicultura local é dependente da venda de frango vivo a pequenos abatedouros, muitos irregulares, que comercializam o frango abatido na hora, constituindo-se na maior parte de todo o plantel.

Nesse contexto, considerou-se uma estimativa da quantidade de frangos de corte o plantel existente em 31/12/2012. A Tabela 49 apresenta os resultados para o Consórcio do Agreste Central.

Tabela 49: Agreste Central. Geração de Dejetos de Aves de Criação, 2012.

Aves de criação	Plantel (cabeças)	Quant. de dejetos (ton/ano)
Frangos de corte	1.317.255	6.473
Galinhas de postura	612.822	34.570
Total	1.930.077	41.043

Organização: M&C Engenharia/2014.

A geração de dejetos pela criação de bovinos foi estimada separadamente entre rebanhos de corte e de produção de leite. Em Sergipe, considerou-se que os bovinos de corte são apenas os bois e vacas com peso de 450 kg. Para esse grupo de bovinos estimou-se a quantidade de dejetos por cabeça em 7,93875 ton/ano. Em relação às vacas produtoras de leite, determinou-se um valor de 14,1255 ton/ano por vaca ordenhada. A Tabela 50 apresenta a geração de dejetos de bovinos.

Tabela 50: Agreste Central. Geração de Dejetos pela Criação Bovina, 2012.

Bovinos (ton/ano)	Plantel	Dejetos gerados (ton/ano)
Bovinos de Corte	248.130	1.969.842
Bovinos de Leite	49.851	704.170
Total	297.981	2.674.012

Organização: M&C Engenharia/2014.

Deve-se ressaltar que o rebanho de bovinos de corte é criado extensivamente e os dejetos ficam dispostos no campo, não agregados aos resíduos orgânicos com potencial de aproveitamento como a biodigestão ou produção de energia, ao contrário do gado de leite em que se consideraram as vacas totalmente confinadas ou concentradas.

O rebanho suíno no estado de Sergipe é constituído de apenas 100.642 cabeças em 2012. No Agreste Central, o plantel de suínos é de 29.549 cabeças. Para a estimativa dos dejetos, considerou-se o valor de 0,535668 ton/ano por cabeça, gerando, em consequência, 15.828 ton/ano de dejetos, sendo que Itabaiana responde por pouco mais de 24% do Consórcio.

Em Sergipe, um grupo maior de animais que os suínos são os ovinos com total de 173.422 cabeças, no entanto, no Agreste Central é pouco expressivo, sendo que em 2012, o rebanho de ovinos era de 17.153 cabeças com destaque para Carira. A produção de dejetos é estimada em 0,5 kg /dia por cabeça. Nessas condições, o total de dejetos do rebanho ovino do Consórcio é de 3.130 ton/ano.

A determinação da quantidade de dejetos, considerados como resíduos da atividade pecuária, revela também uma noção do potencial de dejetos possíveis de aproveitamento para a biodigestão conforme apresentado na Tabela 51.

Tabela 51: Agreste Central. Total de Geração de Dejetos da Pecuária, 2012.

Pecuária	Plantel	Dejetos gerados (ton/ano)	Dejetos para Biodigestão
Frango de Corte	1.317.255	6.473	6.473
Galinha de Postura	612.822	34.570	34.570
Bovinos de Corte	248.130	1.969.842	-
Bovinos de Leite	49.851	704.170	704.170
Suínos	29.549	15.828	15.828
Ovinos	17.153	3.130	3.130
Total		2.734.013	764.171

Organização: M&C Engenharia/2014.

A geração de resíduos nas indústrias primárias ligadas ao setor pecuário está associada às atividades de abate, processamento e embalagem de carne e do leite, compreendendo os abatedouros, as graxarias e os laticínios.

Os abatedouros ou matadouros realizam o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis. Algumas unidades também fazem a desossa das carcaças e produzem os chamados “cortes de açougue”, porém não industrializam a carne. Os principais encaminhamentos que ocorrem em matadouro-frigorífico são: recepção dos animais em currais, condução e lavagem destes, atordoamento e sangria, esfolagem e remoção da cabeça, evisceração, corte e limpeza da carcaça e refrigeração (Fernando e Lopes, 2008; Pacheco e Yamanaka, 2006; *apud* Ipea, 2012). Os despejos dos estabelecimentos de processamento de carnes contêm basicamente sangue, gorduras, excrementos, substâncias estomacais dos animais, resíduos derivados da fabricação de embutidos e da lavagem de pisos, equipamentos e utensílios.

Os dados referentes à quantidade de animais abatidos no Brasil e em Sergipe foram obtidos junto ao IBGE – Pesquisa Trimestral de Abate de Animais, entretanto, não se encontrou informações desagregadas por município e isso dificultou a determinação de quantitativos no Consórcio. Nessas condições, havendo para o Estado de Sergipe como um todo o tamanho do rebanho e a quantidade de abate e para o Consórcio, o tamanho do rebanho, determinou-se por proporção simples a quantidade de abate, somente para fins de estimativa e ordem de grandeza. A Tabela 52 apresenta os resultados para o Consórcio do Agreste Central.

Tabela 52: Efetivo do Rebanho e Quantidade de Animais Abatidos de Sergipe e do Agreste Central, 2012.

Rebanho	Efetivo do Rebanho (cabeças)			Cabeças Abatidas	
	Sergipe	Agreste Central	%	Sergipe	Agreste Central
Frango de corte	5.379.082	1.317.255	24,49	1.364.219	334.076
Bovino de corte	930.039	248.130	26,68	82.078	21.898
Suínos	100.642	29.549	29,36	10.323	3.030
Ovinos	173.422	17.153	30,86	n.d.	-

Organização: M&C Engenharia/2014.

Com referência aos abatedouros de aves, o trabalho que apresentou uma listagem mais completa dos resíduos gerados nestas indústrias foi de autoria de Padilha *et al.* (2005), *apud* IPEA (2012). Os estudos determinaram um índice de geração média de resíduo para cada Unidade Animal (UA), considerando-se: a) a quantidade de sangue gerada nos abatedouros (em litros) foi convertida em kg, considerando-se como valor da densidade o mesmo que a do sangue humano, que é de 1,056 kg/litro; vísceras, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos e carcaças desclassificadas; c) resíduos de camas de aviários; d) borra de flotador; e) efluente líquido resultante do processamento nos abatedouros. A Tabela 53 estima a geração de resíduos nos abatedouros de aves no Agreste Central para o ano de 2012.

Tabela 53: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Aves, 2012.

Discriminação	Unidade		Quantidade
Aves abatidas	cabeças (UA)		334.076
Resíduos gerados*	Índice**	Unid.	Total
Sangue	0,08484	litros/UA	28.343 lts
Penas	0,11212	kg/UA	37.456 kg
Vísceras, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos e carcaças desclassificadas	0,36665	kg/UA	122.489 kg
Resíduos de camas de aviários	0,00606	kg/UA	2.024 kg
Borra de flotador	0,05454	kg/UA	18.220 kg
Efluente líquido	0,01455	m ³ /UA	4.861 m ³

Organização: M&C Engenharia/2014.

* Para a determinação dos resíduos nos abatedouros de bovinos, considerou-se que o peso vivo (PV) dos animais abatidos é de 450 kg cada no momento do abate e a quantidade de resíduos gerados é para cada 250 kg de PV.

** Padilha *et al.* (2005), *apud* IPEA (2012)

Os resíduos gerados na pecuária bovina são: esterco no curral; material não comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.); conteúdo estomacal e intestinal (bucharia e triparia); e sangue no abate. Também no processo de

abate são gerados os efluentes líquidos decorrentes da água utilizada para lavagem dos animais, das instalações, equipamentos e resfriamento de compressores.

A Tabela 54 apresenta a estimativa de geração de resíduos em abatedouros de bovinos no Consórcio do Agreste Central. Deve-se ressaltar que existem matadouros em 19 municípios entre os 20 municípios do Consórcio, entretanto não foi encontrado abatedouro regular. Todas, de forma geral, apresentam ausência de licenciamento ambiental e de inspeção sanitária, aliadas à infraestrutura deficiente dos matadouros, permitindo que os animais sejam abatidos de forma inadequada e desumana, sem as mínimas condições sanitárias, gerando águas residuais sem tratamento, resultantes do abate (SILVA, 2011).

Tabela 54: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Bovinos, 2012.

Discriminação	Unidade		Quantidade
Quantidade de bovinos de corte abatido	Cabeças		21.898
Peso total dos bovinos abatidos (PV=cab*450kg)	Kg		9.854.100
Peso vivo / 250 kg	Unid		39.416,4
Resíduos gerados	Índice	Unid.	Total
Esterco	4,5	kg/unid.	177.374 kg
Material não comestível para graxaria	95	kg/unid.	3.744.558 kg
Conteúdo estomacal e intestinal	20 a 25	kg/unid.	886.869 kg
Sangue	15 a 20	lts/unid.	689.787 lts
Água consumida / animal (efluente líquido)	0,6 a 0,8	m ³ /unid.	27.591 m ³

Organização: M&C Engenharia/2014.

Os resíduos dos abatedouros de suínos são determinados a partir do número de animais abatidos cujo peso no momento é de 90 kg cada. Similarmente aos bovinos, os resíduos produzidos nos abatedouros de suínos são: esterco na pocilga; pelos/partículas de couro (depilação); material não comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.); conteúdo estomacal e intestinal (bucharia e

triparia); e sangue no abate; além dos efluentes líquidos decorrentes da água utilizada para lavagem dos animais, das instalações, dos equipamentos, etc.

A Tabela 55 apresenta a estimativa de geração de resíduos em abatedouros de suínos no Consórcio do Agreste Central.

Tabela 55: Agreste Central. Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Suínos, 2012.

Discriminação	Unidade		Quantidade
Quantidade de suínos abatidos	cabeças		3.030
Resíduos gerados	Índice *	Unid.	Total
Esterco	1,6	kg/cab	4.848 kg
Pelos/partículas de couro	1,0	kg/cab	3.030 kg
Material não comestível para graxaria	18,0	kg/cab	54.540 kg
Conteúdo estomacal e intestinal	2,7	kg/cab	8.181 kg
Sangue	3,0	lts/cab.	9.090 lts
Água consumida (efluente líquido)	0,3 a 0,5	m ³ /cab	1.212 m ³

Organização: M&C Engenharia/2014.

Normalmente anexas aos matadouros, frigoríficos ou unidades de industrialização de carnes, podendo também ser autônomas, as graxarias são unidades de processamento de resíduos como sangue, ossos, cascos, chifres, gorduras, aparas de carne, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária e partes dos animais e vísceras não comestíveis, e de subprodutos das casas de comercialização de carnes (açougues).

As graxarias utilizam resíduos das operações de abate e de limpeza das carcaças e das vísceras, ossos, aparas de gordura, carne da desossa e resíduos de processamento da carne, para produção de farinhas ricas em proteínas, gorduras e minerais (usadas em rações animais e em adubos) e de gorduras ou sebos (usados em sabões, sabonetes e em outros produtos derivados de gorduras). Há graxarias que também produzem sebo e/ou o chamado adubo organo-mineral somente a partir de ossos, normalmente recolhidos em açougues.

Considerou-se como quantidade de material com potencial de processamento em graxarias os resíduos gerados nos abatedouros de aves, como penas, vísceras cruas, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos, restos de carcaças e sangue. Como resíduos dos abatedouros de suínos e bovinos, o material não comestível para graxaria e sangue. A quantidade de sangue gerada nos abatedouros (em litros) foi convertida em kg, considerando-se como valor da densidade o mesmo que a do sangue humano, que é de 1,056 kg/litro. A Tabela 56 apresenta o total de resíduos gerados nos abatedouros com destino às graxarias no Consórcio do Agreste Central.

Tabela 56: Agreste Central. Total de Geração de Resíduos nos Abatedouros com Potencial de serem Processados em Graxarias, 2012.

Resíduos Gerados		Unid.	Quantidade
Abatedouro de Aves	Material para Graxaria	kg	159.945
	Sangue	kg	29.930
Abatedouro bovino	Material para Graxaria	kg	3.744.558
	Sangue	kg	728.415
Abatedouro de Suíno	Material para Graxaria	kg	54.540
	Sangue	kg	9.599
Total de Resíduos		kg	4.726.987

Organização: M&C Engenharia/2014.

Entre os resíduos gerados em graxarias, a maior parte é de efluentes; eventuais perdas residuais são normalmente reincorporadas no processo (reuso interno). Os efluentes das graxarias são gerados durante as operações de lavagem de caminhões/veículos, de pisos e equipamentos, de eventuais derramamentos durante a descarga de digestores, de lançamentos das águas dos condensadores, de separação da fase aquosa do sebo (decantação do sebo), de drenagem de soluções aquosas de lavadores de gases, e de drenagem de águas pluviais de pátios abertos onde haja estocagem de matérias-primas. Os despejos de graxarias possuem altos valores de DBO

e DQO. Fragmentos de carne, de gorduras, de vísceras e de tecidos orgânicos diversos normalmente podem ser encontrados nos efluentes (Pacheco, 2006, *apud* IPEA, 2012).

O consumo de água em graxarias está associado ao total de material processado nas caldeiras, de 150 a 200 lts; no condensador do cozimento ou da digestão, de 200 a 500 litros; e, na limpeza, de 200 a 300 lts; resultando num total de 550 a 1.000 litros por tonelada de material processado. Considerando um total de 4.726.987 kg ou 4.727 toneladas, o consumo mínimo de água seria de 2.599.842 litros ou 2.600 m³ e o consumo máximo, de 4.726.987 litros ou 4.727 m³, com valor médio de 3.663 m³.

Outra indústria primária associada ao setor pecuário é a de laticínios. No Agreste Central localiza-se 22% da bacia leiteira de Sergipe, conforme o número de vacas ordenhadas no Estado. Os principais municípios produtores de leite que fazem parte do Consórcio são: Carira, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo.

Basicamente, considerou-se no presente diagnóstico apenas o leite cru, resfriado ou não, adquirido e industrializado, que constituem a base de dados da Pesquisa Trimestral do Leite do IBGE, muito embora o número de vacas ordenhadas seja maior devido aos pequenos produtores que comercializam o leite cru sem registro da produção. Por outro lado, a pesquisa somente apresenta os dados para o Estado de Sergipe, de forma que para o Consórcio os dados foram determinados de forma indireta.

Os resíduos dos laticínios constituem-se dos efluentes líquidos gerados no processamento do leite. A quantidade de água consumida é, em média, de 1,0 a 6,0 litros por quilo de leite recebido. Utilizou-se como referência a densidade média do leite de 1,032 g/ml. Em laticínios onde ocorre o processamento do leite dos tipos UHT (*ultra high temperature*), são geradas quantidades significativas de efluentes líquidos decorrentes da lavagem de equipamentos, materiais e vazamentos.

A Tabela 57 apresenta a quantidade de efluentes que poderiam ser gerados nos laticínios do Consórcio do Agreste Central.

Tabela 57: Agreste Central. Quantidade de Geração de Efluentes nos Laticínios, 2012.

Quantidade de efluentes gerados	Unid.	Sergipe	Agreste Central	%
Vacas ordenhadas	cabeças	226.118	49.851	22,05
Total de leite produzido	mil lts	116.737	25.736	22,05
Total de leite produzido	mil kg	120.473	26.560	22,05
Efluentes gerados	mil lts	120.473 a 722.838	26.560 a 159.360	22,05

Organização: M&C Engenharia/2014.

O total de resíduos sólidos orgânicos e de efluentes gerados pela atividade agropecuária no Agreste Central, apresentados nas Tabelas 58 e 59, são aqueles que foram possíveis de serem determinados de forma direta ou indireta e que seriam potencialmente aproveitáveis, possibilitando uma análise econômica de uso desses resíduos para adubação orgânica, nutrição animal ou aproveitamento da biomassa, além de avaliar os impactos ambientais, subsidiando a elaboração de planos de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, conforme preconiza a Lei N° 12.305/2010. Saliente-se que os valores são subestimados, mas representam uma ordem de grandeza da quantidade de resíduos agropecuários, nada desprezível em volume e peso.

Tabela 58: Total de Geração de Resíduos Sólidos na Atividade Pecuária no Agreste Central, 2012.

Total de resíduos sólidos		Unid.	Sergipe	Agreste Central
Abatedouros de Aves	Resíduos de cama de aviário	kg	8.267	2.024
	Borra do Flotador	kg	74.405	18.220
Abatedouros de Suínos	Esterco	kg	16.517	4.848
	Conteúdo estomacal e intestinal	kg	27.872	8.181
Abatedouros de Bovinos	Esterco	kg	664.832	177.374
	Conteúdo estomacal e intestinal	kg	3.324.159	886.869
Total de Resíduos Sólidos		kg	4.116.052	1.097.516

Organização: M&C Engenharia/2014.

Tabela 59: Total de Geração de Efluentes Líquidos na Atividade Pecuária no Agreste Central, 2012.

Total de efluentes gerados	Unid.	Sergipe	Agreste Central
Abatedouros de Aves	Mil litros	19.849	4.861
Abatedouros de Suínos	Mil litros	4.130	1.212
Abatedouros de Bovinos	Mil litros	57.455	27.591
Graxarias *	Mil litros	13.651	3.663
Laticínios *	Mil litros	421.656	92.960
Total de Efluentes Gerados	Mil litros	516.741	130.287

(*) Valores médios.

Organização: M&C Engenharia/2014.

6.6.3 Resíduos do setor florestal

Os resíduos florestais da silvicultura (florestas plantadas) e do extrativismo (florestas naturais) são aqueles gerados como sobras em grande quantidade nas diversas aplicações da madeira, de menor valor comercial no processo produtivo.

O Brasil é um dos maiores produtores e o maior consumidor mundial de produtos de origem florestal, havendo setores estratégicos da economia nacional altamente dependentes dessa matéria prima, como a siderurgia, a indústria de papéis e embalagens e a construção civil. O país tem mais de 500 milhões de hectares de

florestas naturais e plantadas, sendo que, em 2012, 7,2 milhões eram de florestas plantadas com 92,7% das espécies de eucalipto e pinus.

No Estado de Sergipe grande parte da vegetação nativa foi desmatada, restando atualmente remanescentes florestais que, em geral, encontram-se inseridos em Unidades de Conservação (UCs). No Consórcio do Agreste Central, entre as UCs de Proteção Integral, encontra-se o Parque Nacional Serra de Itabaiana. Entre as UCs de Uso Sustentável encontra-se somente a Reserva Particular de Patrimônio Natural - RPPN Fonte da Bica, no município de Areia Branca, próximo ao Parque Nacional Serra de Itabaiana, de propriedade de João Dias Barreto.

Com relação às florestas plantadas as informações existentes são do Censo Agropecuário de 2006 que apresentou uma plantação de cerca de 1.037.000 pés de eucaliptos em todo o Estado, uma quantidade muito modesta em relação a outros estados da federação. No Consórcio do Agreste Central não há a atividade de silvicultura, ou seja, não existem florestas plantadas.

Por outro lado, o extrativismo no Agreste apresenta problemas sérios, uma vez que quase as florestas nativas foram exploradas somente para a produção de lenha, observando-se que em 2009 foi de 3.273 m³ e em 2012 foi de apenas 180 m³. Não foram registradas produções de madeiras em tora.

Todavia, é notório que a região do Agreste Central abriga dezenas de indústrias cujas matérias-primas são madeiras em toras importadas de outras regiões do país.

Em termos de composição dos resíduos de madeira podem ser classificados como resíduos lignocelulósicos, ou seja, majoritariamente lignina e celulose. A cadeia produtiva da madeira é basicamente composta pelas serrarias, pelas indústrias de laminação e compensados e pela indústria moveleira que apresentam um

aproveitamento parcial final gerando quantidades variáveis de produtos acabados e de resíduos da produção como serragem e retalhos.

Os resíduos do processamento mecânico da madeira (indústria) podem ser classificados em três tipos distintos: serragem – resíduo originado da operação de serras, encontrado em todos os tipos de indústria, à exceção das laminadoras, podendo chegar a 12% do volume total de matéria-prima; b) cepilho – conhecido também por maravalha, resíduo gerado pelas plainas nas instalações de serraria/beneficiamento e beneficiadora que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima nas indústrias de beneficiamento; c) lenha ou cavacos – resíduo de maiores dimensões, gerado em todos os tipos de indústria, composto por costaneiras, aparas, refilos, resíduos de topo de tora, restos de lâminas, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima nas serrarias e laminadoras.

Depois do seu uso ou da vida útil do produto em madeira, os resíduos lignocelulósicos constituem-se de móveis usados, embalagens em fim de vida, brinquedos quebrados, postes, estacas, dormentes, paletes, utensílios domésticos inúteis e restos de demolições: portas, janelas, pisos, e coberturas e restos da construção civil.

Em Sergipe, as atuais formas de destinação e de possíveis utilizações dos resíduos de madeira conforme o tipo são: a) descarte em locais inadequados, em lixões ou aterros clandestinos, constituindo-se em parte dos resíduos sólidos urbanos; b) queimados a céu aberto ou ao ar livre; c) queima como lenha em caldeiras, fornos de padaria, pizzarias ou fornos de cerâmica vermelha; d) produção de energia ou de carvão vegetal; e) indústria de madeira reconstituída; f) uso em granjas como forragem de piso para cama de aviários; g) adubação.

6.6.4 Resíduos sólidos domésticos na zona rural

A zona rural apresenta diversas fontes potenciais de resíduos sólidos. Além de esgoto e lixo domiciliares, incluem-se os resíduos da construção civil, embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, esterco de animais, insumos veterinários, entre outros, dependendo das atividades realizadas em suas dependências.

A Tabela 60 apresenta a distribuição da população na área urbana e na área rural no Agreste Central, o número total de domicílios particulares permanentes e a forma de destinação do lixo.

Tabela 60: Agreste Central. Distribuição da População, Domicílios Particulares Permanentes e Destino do Lixo, 2010.

População e Domicílios	Sergipe				Agreste Central			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
Distribuição da População	1.520.366		547.651		177.262		109.060	
Domicílios Particulares Permanentes	441.799		149.516		53.353		31.370	
Destino do Lixo	Domicílio	%	Domicílio	%	Domicílio	%	Domicílio	%
Domicílios com Coleta por Serviço de Limpeza	396.646	89,7	49.806	33,3	48.788	91,4	12.883	41,1
Coletado em Caçamba de Serviço de Limpeza	33.437	7,6	10.937	7,3	3.596	6,7	1.834	5,8
Queimado (na propriedade)	5.579	1,3	73.986	49,5	594	1,1	14.014	44,7
Enterrado (na propriedade)	294	0,1	2.153	1,4	34	0,1	336	1,1
Jogado em terreno baldio ou logradouro	4.712	1,1	11.147	7,5	295	0,5	2.115	6,7
Jogado em rio, lago ou mar	297	0,1	142	0,1	3	0,0	20	0,1
Outro destino	834	0,2	1.345	0,9	43	0,1	168	0,5

Organização: M&C Engenharia/2014.

Observa-se que na área rural 46,9% dos domicílios contam com coleta dos resíduos pelo serviço de limpeza municipal, enquanto que 44,7% queimam o lixo na própria propriedade e os demais adotam as práticas de enterrar ou abandonar o lixo sobre o solo nas propriedades, à beira das baixadas úmidas ou às margens de caminhos e estradas.

A composição do resíduo sólido rural é cada vez mais semelhante à do resíduo urbano. O resíduo doméstico era composto essencialmente por restos orgânicos, mas atualmente verifica-se um volume crescente de frascos, sacos plásticos, pilhas, pneus, lâmpadas, aparelhos eletroeletrônicos, etc. que se acumulam ou se espalham ao longo das propriedades rurais.

Existe uma forte tendência no aumento de RSD rural, o qual se associa à facilidade e ao consumo de energia elétrica em zonas rurais. O meio rural tende a se comportar e consumir como pequenas cidades ou núcleos urbanos.

Considerando-se que a população rural tem o potencial de gerar uma média de 0,44 kg/pessoa/dia de resíduos sólidos domésticos, como é observado para municípios de até 20 mil habitantes, projeta-se para uma população de 109.060 habitantes do Agreste Central, que em um ano ter-se-ia a geração de aproximadamente 17.515 toneladas de resíduos. É natural esperar que os resíduos nas áreas rurais apresente mais matéria orgânica, em torno de 50%, então esta seria da ordem de 8.757 ton/ano que poderia ser utilizada como parte da ração animal, adubo ou ainda biomassa.

Um fator de preocupação na urbanização atual está na destinação dos resíduos urbanos. Nota-se, em muitos casos, que a destinação dos resíduos urbanos – quando fora do perímetro urbano – ocorre próxima a propriedades com atividades agropecuárias e áreas de proteção ambiental.

Outra situação alarmante nas propriedades rurais é referente ao esgotamento sanitário. Em um cenário conservador, considerando o consumo mínimo de água em povoados rurais (90 l/pessoa/dia), chegaria a aproximadamente 72 litros de esgoto/pessoa/dia (80%). Ao extrapolar os números para a população rural do Consórcio do Agreste (109 mil), chega-se a aproximadamente 2.866.097 m³/ano de esgoto doméstico rural, ou 2.866 m³/ano de matéria orgânica (1/1000). Assim como a matéria orgânica procedente dos resíduos sólidos domésticos, o lodo orgânico dos esgotos domésticos pode ser aproveitado para a obtenção de biogás e biofertilizantes, gerando economia nas propriedades rurais, evitando a contaminação de solos e lençóis freáticos e, consecutiva, melhorando a qualidade ambiental.

6.7 Resíduos de Serviços de Transportes

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), os resíduos de transporte são aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, além de passagens de fronteira. Os resíduos gerados nesses estabelecimentos são considerados resíduos sépticos com organismos patogênicos presentes capazes de veicularem doenças originadas em outras cidades, estados, regiões ou até de outros países.

O Brasil possui cerca de 1.355.000 quilômetros de rodovias e 2.498 aeroportos, incluídas as pistas de pouso, e uma malha ferroviária desproporcional ao tamanho do país. Sem sombra de dúvidas, as estradas são as principais vias de transporte de carga e de passageiro no país. O cenário atual do transporte brasileiro está concentrado em quatro principais tipos: rodoviário, ferroviário, hidroviário e marítimo. A população nacional de usuários é distribuída em 58% para os transportes rodoviários, 25% para o ferroviário e 4% para o transporte aéreo e aquaviário (MATTEI *et al*, 2010).

Em Sergipe como um todo e mais especificamente nos municípios do Agreste Central, o modal de transporte predominante também é o rodoviário, embora também se registre outros tipos de transporte. O quantitativo de resíduos sólidos oriundos dos serviços de transporte advém basicamente dos segmentos envolvidos com o transporte de cargas e passageiros realizado em estradas, vias urbanas rodovias.

Os resíduos sólidos gerados em atividades relacionadas aos serviços de transportes compõem os resíduos caracterizados como urbanos e por isso são coletados juntamente com os resíduos comuns, oriundos da geração doméstica, bem como da varrição de vias e logradouros públicos.

No Agreste Central, não há por parte dos poderes públicos municipais um efetivo controle sobre a quantidade gerada dos resíduos sólidos de transporte. Tampouco existem registros de monitoramento nas fontes geradoras convencionais com oficinas, borracharias, comércio de peças e acessórios, entre outros.

Na Figura 71, pode-se visualizar o terminal rodoviário de Nossa Senhora das Dores, uma das maiores cidades do Agreste Central.



Figura 71: Terminal Rodoviário da cidade de Nossa Senhora das Dores.

Fonte: <http://www.panoramio.com> Acesso em 28/06/2014.

Em relação aos tipos de resíduos gerados nos terminais de transporte, pode-se afirmar que são bastante variados, constituindo-se basicamente de: restos de comida; produtos químicos, como materiais de limpeza e de higiene; metais; óleos, materiais contaminados com óleos e águas condensadas contaminadas; papel e papelão; vidros; plásticos e embalagens plásticas; lâmpadas fluorescentes; pilhas e baterias; resíduos de operações de manutenção como estopas, papéis, serragem e panos; desperdícios nos

processos de carga e descarga de grãos; condicionamento de cargas e limpezas; materiais de escritórios.

Diante do exposto, percebe-se que grande parte destes resíduos é reciclável, sendo recomendável que se estimule a segregação dos mesmos no próprio terminal rodoviário, seja ele de carga ou de passageiros.

Apesar dos esforços, nem os órgãos públicos responsáveis pela administração local e nem a Agência Nacional dos Transportes Terrestres - ANTT - dispõem de dados quantitativos e qualitativos sobre a geração de resíduos nos terminais rodoviários do Agreste Central. Da mesma forma, a ANVISA não dispõe de dados consolidados em uma base ou sistema único.

Com a entrada em vigor da Lei Nº 12.305/10, a necessidade de informações mais precisas sobre a geração de resíduos sólidos de transporte em cada Estado tornou-se imperiosa. Portanto, uma das ferramentas da PNRS, o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR - tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de uma organização.

6.8 Resíduos de Mineração

6.8.1 Aspectos gerais

Mineração é a extração de minerais existentes nas rochas e/ou no solo. Trata-se de atividade de natureza fundamentalmente econômica compondo a indústria extrativa mineral, divididas em duas categorias: de substâncias não energéticas e as energéticas (petróleo e gás natural).

A legislação sobre o setor de mineração é bastante extensa, abrangendo aspectos constitucionais, leis e decretos federais, resoluções do CONAMA e do CNRH, portarias e resoluções dos diversos ministérios, do IPHAN, do DNPM, do IBAMA e normas e procedimentos da ABNT. Na legislação cabem destaques para a Constituição de 1988; o Decreto-Lei N° 227, de 28/02/1967 - Código de Minas; Decreto N° 62.934, de 02/07/1969 - Regulamento do Código de Mineração; Decreto-Lei N° 7.841, de 08/08/1945 - Código de Águas Minerais; Lei N° 9.966/2000 - Lei do Óleo; etc., além da legislação estadual ou municipal que contempla diplomas complementares à federal, salientando as relacionadas com o meio ambiente e de regulação e fomento à mineração.

As atividades de mineração e seus produtos e subprodutos têm um impacto direto no cotidiano das pessoas e, ao mesmo tempo, envolvem uma série de etapas. Em termos de classificação do ciclo de vida de uma jazida, o setor mineral compreende as etapas de pesquisa, de mineração e de transformação mineral (metalurgia e não metálicos).

A geração de resíduos sólidos de mineração depende do processo utilizado para extração do minério, da concentração de substância mineral estocada na rocha matriz e da localização da jazida em relação à superfície.

Existem dois tipos principais de resíduos sólidos na etapa de mineração: os estéreis e os rejeitos. Estéreis são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração (ou lavra), no decapeamento da mina; não tem valor econômico e ficam em geral dispostos em pilhas (resíduos da extração). Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais (resíduos do beneficiamento). Os demais resíduos são operacionais como os pneus utilizados pela frota, lixo doméstico, lixo de escritório, efluentes do tratamento de esgoto, etc. No caso específico de resíduos de mineração, o foco são os rejeitos.

O Estado de Minas Gerais, em virtude da intensa atividade mineradora, foi um dos primeiros a quantificar os estéreis, rejeitos e resíduos por intermédio da FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. A publicação anual Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração/Ano Base 2011 divulgou que os rejeitos correspondiam a 28,52%, os estéreis a 66,29% e demais resíduos a 5,19% da massa de resíduos sólidos gerada pela atividade de mineração naquele estado (FEAM, 2012).

Sergipe possui minerais de importância para a economia estadual, como calcário, argila, areia e água mineral, porém com uma participação percentual muito pequena no contexto do valor bruto da produção mineral, gerando cerca de apenas 10% do valor arrecadado pela CFEM - Compensação Financeira para Exploração de Recursos Minerais. Entretanto, atualmente as principais substâncias no contexto econômico são os não energéticos e não metálicos destacando-se a silvinita (potássio) e os energéticos: petróleo e gás natural.

Outros minerais com alto potencial de exploração em Sergipe e no Agreste Central é o sal solúvel salgema, substância não energética e não metálica compondo um grupo juntamente com a silvinita.

O Consórcio do Agreste Central, de acordo com o Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 (FIES, 2013), conta com 10 indústrias extrativistas enquadradas no item extração de minerais não-metálicos e não energéticos, representando apenas 9 % entre todas as existentes no Estado. O Quadro 16 apresenta as quantidades de indústrias extrativistas e os municípios em que se encontram.

Quadro 16: Quantidade de Indústrias Extrativas e Localização no Agreste Central.

Indústria Extrativa	Município	Qt.	Obs.
Areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	Areia Branca	2	Mineradora Santa Ana AA Transportes Ltda
	Campo do Brito	1	Campo Solos
	Itabaiana	1	Ita Solos
Extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento associado	Itabaiana	2	Pedreira Dinâmica
			Pedreira Anhanguera
Extração de argila e beneficiamento associado	Itabaiana	1	Caio Extração de Argilas
	Siriri	1	Terraforte Mineração
Extração de granito e beneficiamento associado	Ribeirópolis	1	Mineração João Ferreira
Extração de gesso e caulim	Divina Pastora	1	Agroindustrial Ltda

Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 (FIES, 2013).

Organização: M&C Engenharia, 2014.

Conforme a Tabela 61, a situação legal das frentes de lavra nos municípios que compõe o Agreste Central está definida como regular e clandestina, podendo estar em fase de Licenciamento, Autorização de Pesquisa, Disponibilidade e Concessão de Lavra.

Tabela 61: Situação Legal das frentes de lavras cadastradas no Agreste Central.

Consórcio	Números absolutos		%	
	Clandestinas	Regulares	Clandestinas	Regulares
Agreste Central	10	8	55,55	44,45

Fonte: Adaptado de SERGIPE, 2009.

Organização: M&C Engenharia, 2014.

Como pode ser observado, há um reduzido número de indústrias extrativas no Agreste Central, no entanto admite-se que nessa relação constam somente aquelas que se encontram regularizadas junto ao DNPM. Na realidade, existem lavras clandestinas que em termos de Sergipe representam 42,44%, do total de lavras registradas e pesquisadas, segundo o Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe (SERGIPE, 2009), principalmente, de substâncias como a argila, material arenoso, rocha calcária para a construção civil e granitóides de uso em geral na pavimentação (paralelepípedo). Deve-se salientar também que boa parte das indústrias cerâmicas atua clandestinamente na obtenção de materiais argilosos cuja característica de boa qualidade é comum em várias jazidas exploradas para abastecer os polos cerâmicos de Sergipe.

O Diagnóstico do Setor Mineral adverte ainda que “a maioria absoluta das frentes de lavra não obedece a um planejamento racional na exploração dos recursos minerais, mesmo quando se consideram as lavras regularizadas junto ao DNPM. No que diz respeito às explorações clandestinas, a situação observada poderia ser caracterizada como caótica” (SERGIPE, 2009, p. 76).

Afirma também que “em empreendimentos de pequeno e médio portes, não sendo habitual o uso de recuperação paralela, salvo em raras exceções, pode levar quando exauridas as reservas, a deixar para trás, cavas, rejeitos de solo e de materiais rochosos inadequados, áreas desmatadas, entulhos diversos, nascentes de riachos assoreados e demais passivos ambientais, derivados de explorações minerais executadas de forma empírica sem o necessário respeito pela técnica. Nos casos de lavras clandestinas, os problemas indicados se multiplicam em volume, deixando a certeza de que muito dificilmente irá ocorrer a recuperação necessária para revigorar as áreas degradadas” (SERGIPE, 2009, p. 79).

Conforme podem ser observadas no Quadro 17, as principais ocorrências minerais não-metálicas verificadas nos municípios do Agreste Central são as substâncias calcário, mármore, gnaisse, granito, quartzito, argila e areia, entre outros.

Quadro 17: Ocorrências minerais não-metálicos cadastradas - Agreste Central.

Substância	Fonte	Município	Status	Classe
Calcário	CPRM	Itabaiana	Não-explotado	Não-metálica
Mármore	CPRM	Macambira	Mina	Não-metálica
Gnaisse	CPRM	Itabaiana	Mina	Não-metálica
Granito	CPRM	Itabaiana	Não-determinado	Não-metálica
Mármore	CPRM	Pedra Mole	Garimpo	Não-metálica
Mármore	CPRM	Macambira	Garimpo	Não-metálica
Mármore	CPRM	Frei Paulo	Garimpo	Não-metálica
Mármore	CPRM	Itabaiana	Não-explotado	Não-metálica
Quartzito	CPRM	Itabaiana	Mina	Não-metálica
Mármore	CPRM	Pedra Mole	Mina	Não-metálica
Argila	CPRM	Ribeirópolis	Não determinado	Não-metálica
Gnaisse	CPRM	Itabaiana		Não-metálica
Gabro	CPRM	Campo do Brito		Não-metálica
Milonito Quartzo	CPRM	São Domingos		Não-metálica
Quartzito	CPRM	Areia Branca		Não-metálica
Ortoquartzito	CPRM	Areia Branca		Não-metálica
Calcário	CPRM	Pedra Mole		Não-metálica
Calcário	CPRM	Macambira		Não-metálica
Argila	CODISE	Macambira	Ativo	Não-metálica
Argila	CODISE	Itabaiana	Ativo	Não-metálica
Areia	CODISE	Itabaiana	Ativo	Não-metálica
Gnaisse	CODISE	Itabaiana	Ativo	Não-metálica
Quartzito	CODISE	São Domingos		Não-metálica

Fonte: Adaptado de SERGIPE, 2009.

Organização: M&C Engenharia, 2014.

6.8.2 Minerais não energéticos

Os principais dados e informações sobre as substâncias minerais existentes e extraídas em Sergipe constam no Anuário Mineral Brasileiro, do DNPM, entretanto não

se dispõem de informações por município, e em consequência, tampouco para os consórcios de saneamento.

Por sua vez, o Diagnóstico do Setor Mineral (SERGIPE, 2009) mostrou que os seguintes municípios do Agreste Central não apresentam atividade de mineração: Carira, Cumbe, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida e Pinhão.

Ainda conforme o referido Diagnóstico constatou-se a seguinte situação: exploração de areia e arenitos em Areia Branca, Divina Pastora, Itabaiana e Riachuelo; extração de granitos e gnaisses em Itabaiana; de quartzitos em Itabaiana e São Domingos; de argila em Campo do Brito, Itabaiana, Siriri, Macambira, Nossa Senhora das Dores, Riachuelo e Ribeirópolis; de enxofre em Siriri; de manganês em São Miguel do Aleixo e Nossa Senhora das Dores; de folhelhos em Riachuelo; de ouro em Campo do Brito, Areia Branca e Itabaiana; e de calcário e mármore em Frei Paulo, Itabaiana, Macambira e Pedra Mole.

A areia é um dos recursos minerais mais abundantes na crosta terrestre. As areias podem ser encontradas tanto em depressões na superfície do solo, como em leitos e margens de rios e riachos, e são classificadas, de acordo com o seu diâmetro, em areias finas, médias e grossas. A maioria dos sedimentos arenosos é composta de quartzo. A limitação na aplicação da areia como matéria-prima industrial é devido às impurezas e a presença de outros elementos químicos. As principais aplicações ocorrem na fabricação de vidro, fundição, indústrias de cerâmica e de refratário, tintas, borracha e plástico, mas o maior uso é na indústria da construção civil, como agregado de concreto, argamassa ou outras finalidades.

No município de Riachuelo existem explorações, legais ou clandestinas, de areias em leitos do rio Sergipe e afluentes, inclusive justificando a existência de uma associação de carroceiros que transportam o produto para a indústria da construção

civil. As indústrias sergipanas de argamassa pronta utilizam como matéria-prima a areia finamente granulada da Serra de Itabaiana.

Em Sergipe apenas a empresa Mineral Serviços Geológicos Ltda. utiliza a areia quartzosa, cujos depósitos estão localizados nas proximidades da Serra de Itabaiana, nos municípios de Areia Branca e Itabaiana. Essa matéria-prima é resultante de quartzitos e/ou metaarenito do Domo de Itabaiana, encontrada em depósitos esparsos, naturalmente se apresentando finamente granulada. A areia extraída é transportada para a unidade de produção em Nossa Senhora do Socorro e submetida ao processo produtivo numa sequência controlada de peneiramentos para separação das frações granulométricas, bem como rígido controle dos contaminantes. A empresa tem uma capacidade instalada de produção de pouco mais de 5 mil toneladas por mês, inferindo-se que essa seria a produção da jazida em Itabaiana (SERGIPE, 2009).

Não existem dados e informações disponíveis em Sergipe que se relacionam com a produção e consumo de pedra britada, embora existam diversas pedreiras em todo o Estado, várias delas ligadas às indústrias de produção de concreto para a construção civil. Na área do consórcio destacam-se, no município de Itabaiana, a Pedreira Dinâmica (povoado Cajaíba), a Pedreira Anhanguera (povoado Mundo Novo) e a Pedreira Rio das Pedras (povoado Cajaíba), que utilizam gnaisses e granitos, explotados a céu aberto, como matéria-prima de agregados graúdos e utilizados na forma de brita na construção civil para concretos estruturais, superestruturas ou pavimentação.

É relevante para o município de São Domingos a exploração de dois jazimentos de quartzitos, na localidade de Burdão. São rochas de cores cinza esbranquiçado, branca e creme, foliadas e compactas, muito utilizadas na construção civil como placas em pisos e revestimentos.

As argilas são aplicadas em diversos segmentos da indústria. Na indústria cerâmica ela é a principal matéria-prima na fabricação de produtos de cerâmica vermelha, na preparação de materiais refratários, na indústria de cerâmica branca, na fabricação de revestimentos, pisos e azulejos, cada qual dependendo do aproveitamento de uma ou mais características próprias da jazida de argila.

A cerâmica vermelha abrange a produção daqueles materiais de coloração avermelhada que são empregados na construção civil, tais como tijolos, blocos, lajotas, telhas, elementos vazados, lajes, tubos cerâmicos e argilas expandidas, incluindo também a fabricação de utensílios domésticos e de adorno. Vale salientar que o processo de produção envolve a secagem e a queima das peças em fornos onde ocorre a desidratação, adquirindo características definitivas tais como forma, resistência mecânica e impermeabilidade. É relevante citar que os fornos, em geral, são de lenha, de baixo rendimento, produzindo uma diversidade de resíduos, incluindo cinzas.

Segundo a CODISE, foram identificadas 71 indústrias do setor de cerâmica vermelha em Sergipe, sendo que na região do consórcio do Agreste Central, 19 se encontram em Itabaiana, 7 em Siriri, 3 em Campo do Brito e 1 em Areia Branca (SERGIPE, 2009).

O município de Itabaiana pode ser considerado como o segundo polo cerâmico do Estado de Sergipe, com 19 cerâmicas e olarias, definido pelo número de peças produzidas por ano. As argilas são extraídas das várzeas de riachos da região e do rio Jacarecica e seus pequenos afluentes para a fabricação de blocos e lajotas de teto, que são na maior parte comercializados na Grande Aracaju, mas também na Bahia, Alagoas e Pernambuco.

O município de Siriri, de acordo com o Diagnóstico do Setor Mineral, conta com 8 cerâmicas e uma dezena de olarias que se utilizam das argilas extraídas das

várzeas do rio Siriri e afluentes do rio Japarutuba. Cerca de 90% de sua produção abastece a cidade de Maceió, em Alagoas.

Em Nossa Senhora das Dores encontram-se mais de uma dezena de olarias que produzem blocos, tijolos e telhas, utilizando como matéria-prima argilas de cor preta a creme, extraídas do fundo da lagoa do Erel, no povoado Sapé. A produção destina-se, principalmente, a Grande Aracaju.

Foi registrada também a exploração dos folhelhos no município de Riachuelo, que são matérias-primas para uso pelas produtoras de cerâmica de revestimento, e de filitos, em Itabaiana, que são utilizados por algumas cerâmicas, em mistura com as argilas de várzeas, para obtenção de um produto manufaturado de qualidade.

O calcário apresenta uma variedade de aplicações tanto na sua forma natural, como transformado por processos industriais. Dentre os usos industriais destaca-se a sua aplicação como matéria-prima principal nas fabricações de cimento e cal, entretanto no Agreste Central não se encontram indústrias de cimento, nem de cal ou de corretivo de solo. As ocorrências de calcário e mármore são pequenas e localizadas nos municípios de Frei Paulo, Itabaiana, Macambira e Pedra Mole.

Uma ocorrência importante são os depósitos de enxofre, localizados no povoado Castanhal, em Siriri, a uma profundidade média de 200m. É reconhecida como a primeira ocorrência de enxofre nativo sedimentar-estratiforme do Brasil. A reserva total do depósito é de 3.624.797 toneladas de enxofre sólido e nas zonas mineralizadas o teor médio é de 7,1% de enxofre (SERGIPE, 2009).

No Agreste Central há pesquisas incipientes do manganês em Nossa Senhora das Dores e São Miguel do Aleixo, e de ouro em Areia Branca, Campo do Brito e Itabaiana. É altamente importante que o minério salgema encontrado no

município de Siriri, considerado de alta qualidade, ainda não explorado, o seja num futuro próximo.

Ainda entre os minerais não energéticos e não metálicos, deve-se ressaltar a importância da atuação da empresa Vale que realiza a exploração do minério silvinita (KCl.NaCl). A principal utilização dos sais de potássio da silvinita é como fertilizante na agricultura, onde compõe, juntamente com o fósforo e o nitrogênio, os chamados macronutrientes das plantas. A reserva de silvinita da mina Taquari-Vassouras (lavra subterrânea), em Rosário do Catete, tem sua exaustão prevista, segundo a Vale, para os anos de 2016/2017. Deve-se ressaltar que na área de concessão da Vale se encontram duas outras áreas de depósitos potássicos, sendo uma delas a de Santa Rosa de Lima, cujo projeto de exploração do minério ainda não foi definido pela empresa.

O Inventário de Resíduos Sólidos, da FEAM, apresentou em suas conclusões os resíduos mais gerados de acordo com as seguintes tipologias: lavra subterrânea; lavra a céu aberto; extração de areia e cascalho para a construção civil e de argila para a indústria cerâmica; água mineral; e unidades Operacionais em área de mineração, inclusive Unidade de Tratamento de Minérios.

Considerando que os tipos de resíduos sólidos gerados não são muito diferentes em Minas Gerais e em Sergipe e considerando as indústrias existentes no consórcio do Agreste Central, apresenta-se a seguir por tipologia a discriminação dos resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade, por ordem crescente, não se levando em conta a condição de resíduos perigosos ou não perigosos.

- Na lavra a céu aberto, os resíduos seriam: 1) não recicláveis; 2) resíduos contaminados com óleo e graxa; 3) sucata de metais ferrosos; 4) pneus; 5) resíduos de madeira contaminado ou não contaminado; 6) óleo lubrificante usado; 7) resíduos de

minerais não metálicos; 8) lodo de fossa; e 9) resíduos de ETE com material biológico não tóxico.

- Na extração de areia e cascalho para a construção civil e de argilas para as indústrias cerâmicas teríamos: 1) matéria orgânica; 2) finos; 3) resíduos sanitários; 4) resíduos inorgânicos dragado de rios e riachos; 5) areia de fundição; 6) óleo usado; 7) sucata de metais ferrosos; 8) resíduos de papel/papelão e plástico; 9) resíduos de minerais não metálicos; e 10) resíduos gerados fora do processo industrial.

- Nas unidades operacionais em área de mineração e em unidades de tratamento de minérios, os resíduos seriam: 1) de papel/papelão e plástico; 2) amostra de minério; 3) sucata de metais ferrosos; 4) resíduos sanitários/lixo comum; 5) resíduos contaminados com óleos e graxas; 6) resíduo da construção civil; 7) resíduos de madeira contaminado ou não contaminado; 8) resíduos de restaurante; 9) produto fora de especificação não perigoso; e 10) resíduos orgânicos de processo (FEAM, 2012).

6.8.3 Minerais energéticos

Em Sergipe, além dos produtos minerais não energéticos, os bens minerais mais relevantes explorados e comercializados são os energéticos petróleo e gás natural concentrados na região da bacia sedimentar Sergipe-Alagoas.

Constituem-se, portanto, no recurso mineral de maior expressão econômica do Estado de Sergipe, com seus campos produtores distribuídos no continente (*onshore*) e plataforma continental (*offshore*), destacando-se que a contribuição estimada da indústria de petróleo e gás natural é superior a 90% da participação relativa da indústria extrativa mineral, correspondendo a mais de 5,5% na formação do PIB sergipano.

As informações sobre ocorrências minerais no Consórcio do Agreste Central estão contidas em um Banco de Dados da CODISE (Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe) em que existem cadastradas 4 ocorrências de petróleo, 2 no município de Divina Pastora (Campo Mato Grosso e Campo Riachuelo), 1 em Riachuelo (Campo do Treme) e 1 em Siriri (Castanhal).

Cabe destacar que foi no campo terrestre de Riachuelo que se iniciou em 1961 a exploração do petróleo em Sergipe e dois anos mais tarde, em 1963, ocorreu a grande descoberta do Campo de Carmópolis.

A Bacia Sedimentar SE/AL, referindo-se aos campos localizados tanto em terra quanto em águas rasas, é considerada “madura”, não se esperando excepcionais descobertas de hidrocarbonetos. Entretanto, objetivando o aumento da produção, investimentos têm sido direcionados ao uso intensivo de tecnologia para a extração do petróleo.

Em razão do Estado de Sergipe não contar com uma refinaria de petróleo toda a produção de Sergipe e Alagoas é exportada para a Bahia.

Tendo em vista que as atividades são potencialmente poluidoras e/ou causadoras de degradação ambiental, estas estão sujeitas ao licenciamento ambiental que em terra é de competência da ADEMA. Os resíduos sólidos produzidos na exploração do petróleo são de responsabilidade das empresas geradoras, Petrobras e terceirizadas, e as devidas destinações estão de acordo com o comprometimento próprio e instruções da ADEMA.



7. INICIATIVAS RELEVANTES

Nesse capítulo são apresentadas algumas iniciativas existentes nos municípios do Agreste Central Sergipano, que poderão servir de apoio a outras ações ambientais, econômicas e sociais na perspectiva de contribuir para a gestão sustentável dos resíduos sólidos.

Foi realizado inicialmente um levantamento a partir de questionário enviado às prefeituras com diversos itens dentre estes, alguns ligados diretamente à possibilidade de identificar iniciativas relevantes. Questões como existência de programa de qualificação na área de resíduos sólidos, ações desenvolvidas por instituição ou organização não governamental, registros de coleta seletiva e de campanhas de esclarecimento/conscientização para a coleta seletiva, existência de unidade de triagem, cadastro de catadores e de cooperativas.

A partir da análise dos documentos e das entrevistas com o superintendente do consórcio e com a técnica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos

Hídricos (SEMARH) responsável pela coordenação das ações do referido consórcio, foram levantadas as seguintes iniciativas:

- Os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Santa Rosa de Lima, Riachuelo já realizam atividades e campanhas de esclarecimento quanto à problemática dos resíduos sólidos em escolas através de palestras e outras atividades socioeducativas utilizando material didático elaborado especificamente para esse fim.
- Os municípios de Campos do Brito, Carira, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Ribeirópolis e Santa Rosa de Lima já realizaram o cadastramento dos catadores e catadoras de material reciclável.
- O Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central lançou a Campanha “Vamos nos conscientizar. Qualidade de vida te agradece”, com o objetivo de sensibilizar os gestores públicos municipais e toda comunidade para a necessidade de implantação da coleta seletiva (Figura 72).



Figura 72: Material Promocional da Campanha de Coleta Seletiva no Agreste Central.

- Realização de Reuniões Técnicas para sensibilização com vistas à implementação da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no âmbito do município, com a presença de secretários municipais, diretores de unidades de ensino, agentes de Saúde, comunidade em geral, representantes da SEMARH e do Consórcio Público de Saneamento Básico Agreste Central. Essas reuniões já foram realizadas nos municípios de Ribeirópolis, Itabaiana, Campo do Brito, Frei Paulo, Macambira, Nossa Senhora Aparecida, São Domingos, Malhador, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo (Figuras 73 a 84).



Figura 73: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Ribeirópolis/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 74: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 75: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Itabaiana/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 76: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Campo do Brito/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 77: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Frei Paulo/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 78: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Frei Paulo/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 79: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Macambira/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 80: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Nossa Senhora Aparecida/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 81: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em São Domingos/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 82: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em São Domingos/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 83: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Malhador/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.



Figura 84: Reunião de sensibilização para coleta seletiva em Nossa Senhora das Dores/SE.

Crédito fotográfico: SEMARH/2014.

Outras iniciativas realizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe também merecem destaque, a saber:

- Realização de **Conferências Municipais e Territorial de Meio Ambiente**. De acordo com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, os municípios do Consórcio do Agreste Central Sergipano realizaram suas conferências, concluindo essa etapa com a conferência territorial realizada no dia 14 de agosto de 2013 na cidade de Ribeirópolis e teve como tema principal “Resíduos Sólidos”. Tal iniciativa relevante contou com a participação de mais de 200 pessoas, dentre gestores públicos, catadores de recicláveis e representantes da sociedade civil (Figura 85).



Figura 85: Conferência Territorial de Meio Ambiente - Ribeirópolis/SE.
Crédito fotográfico: SEMARH/2014.

As Conferências tiveram como objetivo promover, discutir e fortalecer o debate para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando os eixos temáticos apresentados pelo Ministério do Meio Ambiente: Produção e Consumo Sustentáveis, Redução de Impactos Ambientais, Geração de Emprego, Trabalho e Renda e Educação Ambiental. A metodologia contou com credenciamento dos participantes, apresentação do tema central, discussões em grupos de trabalho para levantamento de propostas, socialização das ideias levantadas, seguida de plenária final para eleição dos delegados.

O Agreste Central discutiu todas as propostas que foram apontadas pelos 20 municípios durante as Conferências Municipais. Do eixo sobre Produção e Consumo Sustentável, destaca-se a proposta de formação de cooperativas de catadores de recicláveis e de artesanato sustentável. Outras propostas foram colocadas nos eixos sobre Educação Ambiental, Redução de Impactos Ambientais e no de Geração de Emprego e Renda.

- Realização de atividades para elaboração do **Plano Estadual de Coleta Seletiva**. O objetivo geral do referido plano é contribuir para o acesso dos catadores e catadoras à cidadania, com oportunidade de geração de renda e inclusão social. O processo contou com atividades de realização de entrevistas com catadores de recicláveis nos próprios lixões e aplicação de questionários aos gestores públicos sobre a situação dos resíduos e da coleta seletiva nos municípios do consórcio. Para a consolidação do Plano foi realizada a consulta pública que contou com a presença de gestores públicos, catadores de recicláveis e membros da sociedade civil.

Durante a consulta pública, os participantes tiveram a oportunidade de identificar 09 (nove) diretrizes para implantação da coleta seletiva em seus municípios: Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Mobilidade da População; Inclusão Sócio Produtiva de Catadores de Materiais Recicláveis; Apoio de Instituição de Financiamentos e Incentivos Fiscais e Parceiros Comerciais; Infraestrutura dos Serviços de Coleta Seletiva; Alinhamento dos Serviços de Coleta Seletiva à Legislação; Desempenho das Cooperativas; Criação e Adoção de Mecanismos para Regulação do Comércio de Reciclagem; e, por fim, Implantação de Programas de Educação Ambiental Formal e Não Formal.

- A SEMARH tem realizado sistematicamente visitas técnicas aos municípios do consórcio com intuito de formalizar agendas de compromisso para a **implantação da coleta seletiva**. Nessas visitas é apresentada uma minuta para construção de um projeto ou um programa municipal de coleta seletiva.

- Realização do **Projeto “Reutilize Alegria”**. A SEMARH, em parceria com diversas instituições públicas e privadas, realiza o projeto “Reutilize Alegria” com

o objetivo de arrecadar brinquedos novos e usados para serem entregues a crianças carentes de diversas instituições do Estado de Sergipe. Essa ação articula sustentabilidade ambiental com a inserção dos “5 Rs” (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) no cotidiano das pessoas (Figura 86).



Figura 86: Implementação do Reutilize Alegria – 2013.

Crédito fotográfico: SEMARH/2014.

O referido projeto pretende ainda despertar na sociedade uma reflexão acerca das mudanças de posturas frente à reutilização de materiais, tendo como destaque a valorização da coleta coletiva e o sentimento de solidariedade com as gerações presentes. A proposta é estimular as pessoas para a doação de brinquedos não usados pelos filhos.

- Outra ação que merece destaque é a realização da **Olimpíada Ambiental** que no ano de 2014 teve como tema principal “Cuide de Você: Faça a Coleta Seletiva”.

No seu oitavo ano, a Olimpíada pretende colaborar para a mudança de comportamento da sociedade sergipana, levando-a a refletir criticamente sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, sobre os resíduos sólidos e, mais especificamente, sobre a coleta seletiva (Figura 87).



Figura 87: Lançamento da 8ª Olimpíada Ambiental.

Crédito da foto: SEMARH/2014.

Vale ressaltar que a Olimpíada é aberta a todos os estudantes e professores das redes públicas e privadas do Estado de Sergipe, os quais podem apresentar trabalhos em pintura em tela, escultura, colagem, cartaz, maquete, quadrinhos, redação, poema, crônica, poesia, cartilha, literatura de cordel e projetos. Dessa forma, pretende-se estimular professores e estudantes no processo de conhecer, pesquisar, discutir e propor alternativas para o fortalecimento da consciência ambiental.

- Destaca-se ainda a iniciativa voltada para a **Capacitação de Catadores de Material Reciclável**. Esta ação tem como objetivo capacitar os catadores e catadoras que atuam nas ruas e nos lixões dos municípios do consórcio. Visa, portanto, apoiar a criação de organizações sociais de catadores de materiais recicláveis por meio de um processo de formação para a autogestão, assistência técnica, fomento à mobilização e intercâmbio da categoria. A capacitação se dá por meio de oficinas privilegiando temas que buscam autonomia, cumprimento da função social da atividade da coleta e organização para o trabalho (Figuras 88 e 89).



Figura 88: Capacitação de catadores de material reciclável - Ribeirópolis/SE.
Crédito da foto: SEMARH/2014.



Figura 89: Capacitação de catadores de material reciclável - Ribeirópolis/SE.
Crédito da foto: SEMARH/2014.

Vale ressaltar ainda que a SEMARH lançou no dia 05 de junho de 2014, durante as atividades da Semana de Meio Ambiente, o Programa Pro-Catador com objetivo de desenvolver atividades que irão beneficiar cerca de 1.850 catadores de material reciclável.

- A SEMARH realizou a **I Mostra da Oficina Catando Artes**. Esta mostra foi realizada no mês de dezembro de 2013, na Galeria de Artes Álvaro Santos, em Aracaju. Essa iniciativa teve como objetivo principal mostrar para a sociedade que é possível fazer arte a partir dos resíduos gerados no dia a dia. Neste caso, os artistas são os próprios catadores e catadoras de materiais recicláveis, que podem, através de pequenas ações, valorar e agregar mais utilidade ao seu serviço, e ao mesmo tempo, gerar ou ampliar as fontes de renda a partir de material reciclado.

- Mais um conjunto de ações que merece destaque está relacionado ao apoio e incentivo ao processo de implantação da **Agenda Ambiental na**

Administração Pública – A3P nos municípios do Consórcio. A A3P se tornou o principal programa da administração pública de gestão socioambiental e tem como principal desafio a promoção da Responsabilidade Socioambiental como política governamental, auxiliando na integração da agenda de crescimento econômico concomitantemente ao desenvolvimento sustentável.

- Realização de reuniões técnicas para implementação do Programa Pró Catador da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, com vistas à formalização dos Comitês municipais, com a participação de gestores municipais, secretário municipais, técnicos municipais, Ministério Público do Estado Sergipe, Superintendente do CPAC (Figura 90).



Figura 90: Reunião técnica para implantação do Pró Catador.

Crédito fotográfico: SEMARH/2014.

- Lançamento pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Manual de Orientação aos Municípios para Implantação da Coleta Seletiva (Figura 91).



Figura 91: Manual de implantação da coleta seletiva.



8. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 14001**. Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 7.500**: Símbolo de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais – Simbologia. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. **NBR 7.501**: Transporte de produtos perigosos – Terminologia. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. **NBR 7.503**: Ficha de emergência para transporte de produtos perigosos – Características e dimensões. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012.

_____. **NBR 9.190**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

_____. **NBR 9.191**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

_____. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

_____. **NBR 10.005**: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

_____. **NBR 10.006**: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

_____. **NBR 10.007**: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

_____. **NBR 11.174**: Armazenamento de resíduos Classe II – não inertes e Classe III – inertes. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1990.

_____. **NBR 12.235**: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992.

_____. **NBR 13.221**: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.

_____. **NBR 14.619**: Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005.

_____. **NBR nº 15.112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR nº 15.113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR nº 15.114a**: Resíduos sólidos da construção civil - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR nº 15.115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004

_____. **NBR nº 15.116b**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2012**. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2013.

ANDRADE, R. O. B. et al. **Gestão Ambiental**: Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

ANIP. **Cresce reciclagem de pneus: 90 mil toneladas no 1º trimestre**. Disponível em: http://www.anip.com.br/index.php?cont=detalhes_noticias&id_noticia=485&area=43&titulo_pagina=%DAltimas%20Not%EDcias. Acesso em: 11/10/2013.

APRILE, F. M. *et al.* Análise dos Resíduos Industriais do Processamento da Farinha de Mandioca na Bacia do Rio Tapacurá (Pernambuco - Brasil). *Bioikos*, PUC - Campinas, 18 (1): 63-69, 2004. **Revista do Centro de Ciências da Vida**. Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

ARAÚJO, N. C., *et al.* **Conscientização Ambiental de Produtores de Farinha de Mandioca no Estado da Paraíba**. Disponível em: www.revistaea.org Acesso em: 12/03/2014.

ARAÚJO, V. M. Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obra. **Dissertação de Mestrado**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2009.

BARRETO, I. M. C. B. A sustentabilidade socioambiental dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Propriá, Sergipe. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Sergipe, 2000.

BARROS, R. T. V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BERTOLINI, L. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. Oficina de Textos, 2010.

BITENCOURT, D.V. Potencialidades e Estratégias Sustentáveis para o Aproveitamento de Rejeitos de Coco (*Cocus Nucifera L.*). **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA – UFS, 2008.

BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **A Indústria de Defensivos Agrícolas**. BNDES Setorial 35 p.233-276, Química. Autores: M. F. O. SILVA e L. M. da COSTA. Disponível em: www.bndes.gov.br Acesso em: 20/02/2014.

BRAGA, Benedito *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

BOSCOV, Maria Eugênia G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 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. Brasília, 2010.

_____. Decreto nº7.217, de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2010.

_____. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**, 2013. Acesso em 27/02/2014.

_____. Ministério da Educação - MEC. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica - SETEC. **Agropecuária do Estado de Sergipe**. Disponível em: portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_se.pdf Acesso em 27/02/2014.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, DATASUS**. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>. Acesso em: 25/08/2013.

_____. **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004.

BRASIL. **Resolução CONAMA N° 5, de 5 de agosto de 1993.** Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília, 1993.

BRASIL. **Resolução CONAMA N° 23, de 12 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito. Brasília, 1996.

BRASIL. **Resolução CONAMA N° 264, de 26 de agosto de 1999.** Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Brasília, 1999.

BRASIL. **Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, 2001.

_____. **Resolução CONAMA n° 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002.

_____. **Resolução CONAMA n° 308, de 21 de março de 2002.** Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

_____. **Resolução CONAMA n° 313, de 29 de outubro de 2002.** Revoga a Resolução CONAMA n° 06, de 1988. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2002.

_____. **Resolução CONAMA n° 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004.

_____. **Resolução CONAMA n° 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

_____. **Resolução CONAMA n° 416, de 30 de setembro de 2009.** Revoga as Resoluções n° 258/ 1999 e n° 301/2002. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e

_____. **Resolução CONAMA n° 431, de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3° da Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011.

_____. **Resolução CONAMA n° 448, de 19 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2°, 4°, 5°, 6°, 8°, 9°, 10 e 11 da Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília, 2012.

_____. **Resolução ANVISA- RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004.** Brasília, 2004.

_____. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.

CARVALHO, E. M. Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju. **Dissertação de Mestrado**, PRODEMA, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2008.

CARVALHO, E. H. Disposição de resíduos de estações de tratamento de água em estações de tratamento de esgoto com decantação primária. **Tese de Doutorado**, Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.

CARVALHO, C. D. de. Processamento e Avaliação da Atividade Anti-Helmíntica e Antioxidante de Resíduos Agrícolas para Utilização destes em Ração de Caprinos. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju.

CREA-SE - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - SERGIPE. **Uso Correto e Seguro de Agrotóxicos.** Eng. Agrônomo Arício Resende Silva. Aracaju/SE, 2011.

CORDEIRO, J. S. Importância do Tratamento e Disposição Adequada dos Lodos de ETAs. In: REALI M. A. P. (Coord.), **Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final de Lodos de Estações de Tratamento de Água.** Rio de Janeiro: PROSAB, 1999.

CORDEIRO, J. S. Processamento de Lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs). In: ANDREOLI, Cleverson Vitorio (Coord.) **Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final** PROSAB 2, Tema IV, PROSAB: Curitiba: 2001.

COSTA LEITE, L. E. H. B., REIS FILHO, ABELARDO E SALDANHA, P. DE C. Determinação de parâmetros de projeto e dados operacionais para execução de aterros sanitários. **X Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 1979.

CRUZ, I. S. da, *et al.* **Diagnóstico da Gestão dos Resíduos da Indústria Canavieira do Estado de Sergipe:** Um Estudo de Caso. 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos e 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DALTRO FILHO, José. **Gerenciamento do lixo municipal.** São Cristóvão: Departamento de Engenharia Civil/UFS, 1997.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo: Atlas, 1995.

DAMASCENO S. **Tratamento e Uso de Resíduos de Mandioca. Mesa Redonda: Impactos ambientais na cadeia produtiva da mandioca.** Disponível em: www.cpao.embrapa.br Embrapa Agropecuária Oeste. Acesso em: 16/03/2014.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. B.; VOLTAN, P. E. N. **Tratabilidade de Água e dos Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos: LDiBe Editora, 2011.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro** 2006, 2007, 2008, 2009, 2010.

EUROPEAN COMMISSION (DG ENV). **Draft final report task 2 - Management of construction and demolition waste**. Paris: Bio Intelligence Service, 2010.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAO Statistical Yearbook 2013. World Food and Agriculture**. Rome, 2013.

FEAM. **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração / Ano Base 2011**. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Governo de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, dezembro/2012.

FIES. **Cadastro Industrial de Sergipe - 2012**. Federação das Indústrias do Estado de Sergipe. Disponível em www.fies.org.br (SERVIÇOS / Cadastro Industrial / Arquivos: Download). Aracaju, 2013.

FRANÇA, Vera L. A. **Aracaju: Estado e Metropolização**. São Cristóvão: EdUFS, 1999.

FRANÇA, V. L. A. e CRUZ, M. T. S. **Atlas Escolar Geo-Histórico e Cultural**. Sergipe. 2ª edição. João Pessoa: GRAFSET, 2012.

GIBRALTAR, Department of the environment. **Dust-Best Practice Guide: The control of dust emissions from demolition and construction**. 2010, Gibraltar.

G1 SE. **Cerca de 10 mil pneus velhos estão jogados em terreno de Sergipe**. G1 SE, 02/04/2014. Disponível em: < <http://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2014/04/cerca-de-10-mil-pneus-velhos-estao-jogados-em-terreno-de-sergipe.html>>. Acesso em 05/06/2014.

GOMES, L. J. et al. Unidades de Conservação no Estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, v. 2, n. 1, p. 101-112, jan./jun. 2006.

IBGE. **Estatísticas Básicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. PNSB. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. 2008 – 2010.

_____. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0, 2013**. Disponível: www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/default.shtm>. Acesso em: 09/10/2013.

_____. **Cadastro Central de Empresas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/cadastroempresa/>>. Acesso em: 10/12/2013.

- _____. **Informe de estimativa de População.** Aracaju: IBGE, 2005.
- _____. **Contas Regionais.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de julho de 2013.
- _____. **Censo Demográfico.** 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- _____. **Região de Influência das Cidades Brasileiras.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.
- _____. **População Residente: Séries Temporais.** Rio de Janeiro: IBGE, 1970-2010. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: 10/07/2014.
- _____. **Censo Agropecuário 2006.** Tema: Agricultura. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Censo Agropecuário. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em: 10/062014.
- _____. **Informações sobre Abate de Animais** Tema: Pecuária. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Animais abatidos. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em: 10/06/2014.
- _____. **Informações sobre Culturas Permanentes e Temporárias.** Tema: Agricultura. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em: 10/06/2014.
- _____. **Informações sobre população residente, domicílios particulares permanentes e destino do lixo.** Tema: População. Censo Demográfico 2010. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Censo Demográfico. Tabelas, 202, 185 e 341. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 10/06/2014.
- _____. **Informações sobre Produção de Leite.** Tema: Pecuária. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Pesquisa Trimestral do Leite. Quantidade de leite cru, resfriado ou não, industrializado. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso
- _____. **Informações sobre Rebanhos Bovino, Suíno, Ovinos, Caprinos e Aves.** Tema: Pecuária. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 10/05/2014.
- _____. **Informações sobre Silvicultura e Extrativismo.** Tema: Silvicultura. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em: 10/05/2014.
- _____. **Produção Agrícola Municipal - PAM. Culturas Temporárias e Permanentes, 2012.** Volume 39 p.1-101. Brasil. Rio de Janeiro, 2012.
- IBRAM. **Gestão para a Sustentabilidade na Mineração: 20 anos de História.** Brasília: Instituto Brasileiro de Mineração, 2012.
- INPEV - INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Relatório de Sustentabilidade - 2012.** Disponível em: www.inpev.org.br São Paulo/SP, 2013.
- IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril. Resíduos sólidos inorgânicos. Relatório de Pesquisa.** Brasília/DF, 2013.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas.** Relatório de Pesquisa. Brasília/DF, 2012.

_____. **Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural nas Bacias Sedimentares Marítimas do Brasil.** Relatório de Pesquisa. Instituto de Pesquisas Econômicas – IPEA. Brasília, 2012.

_____. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas:** Relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

JARDIM, N. S. *et al* (Coord.). **Lixo Municipal:** Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)/CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), 1995.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.** Paraíba: ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Seção Paraíba, 2002.

LIMA, J. D. **Consórcio de desenvolvimento intermunicipal:** instrumento de integração regional. Paraíba: ABES. Seção Paraíba, 2003.

LIMA, R. R. P. Território e arranjos produtivos locais em Sergipe: em busca da endogeneização do desenvolvimento. **Dissertação de Mestrado** em desenvolvimento regional e gestão de empreendimentos locais. Universidade Federal de Sergipe. 2008.

MAIA, A. L.; MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M.; SILVA, L. M. C.; FERREIRA, R. H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MATTEI, J. F. *et al.* Trânsito Urbano: o limiar do Caos? Políticas de gestão e mobilidade urbana. In: LUNELLI, Carlos Alberto (Coord). **Direito, Ambiente e Políticas Públicas.** Curitiba: Juruá, 2010. p. 31- 49.

MELO, A. V. S.; FERNANDES, M. P. **O aspecto ambiental das obras de demolição.** In: 3º Seminário Iberoamericano de Engenharia de Resíduos, 2010, João Pessoa.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo aplicado a resíduos sólidos).** Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MMA. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Brasília: ICLEI-Brasil, 2012.

MMA/Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU). **Guia para elaboração dos Planos de gestão de resíduos sólidos**. Brasília: MMA, 2011.

MMA. **Plano nacional de resíduos sólidos**: Versão preliminar para consulta pública. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

MTE. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados**. Brasília: MTE, 2010. Disponível em <www.mte.gov.br>. Acesso em 7 de julho de 2013.

NUNES, G. **Os matadouros públicos municipais e a saúde ambiental em Sergipe**. Dissertação (Mestrado), Universidade Tiradentes. Aracaju, 2011.

OLIVEIRA, Ligia. M. S. **Gestão Integrada Regional de Resíduos Sólidos Urbanos: uma alternativa para os municípios de Telha e Cedro de São João, Baixo São Francisco Sergipano. Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Sergipe, 2004.

PEREIRA, A.; LIMA, J. C. F.; RUTKOWSKI, E. W. **Ecologia industrial, produção e ambiente**: uma discussão sobre as abordagens de inter-conectividade produtiva. In: International workshop *advancer in cleaner production*. São Paulo. 2007.

PICHAT, P. **A gestão dos resíduos**. Lisboa: Instituto Piaget/Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, 1995.

QUADROS, D.G. *et al.* **Aproveitamento dos Dejetos de Caprinos e Ovinos na Geração de Energia Renovável e Preservação do Meio Ambiente**. Disponível em: www.capritec.com.br/pdf/dejetosdecaprinis.pdf Acesso em: 15/03/2014.

RECICLANIP. **Pontos de coleta no Brasil**. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-coleta/brasil>. Acesso em: 11/10/2013.

REIS, N. P.; GARCIA, R. L. **Sistemas de gerenciamento dos resíduos industriais e o controle ambiental**. In: JARDIM, A. *et al.* (Eds). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri: Manole, 2012.

RESENDE, F. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: Avaliação e controle nos canteiros de obra de edifícios. Dissertação de Mestrado**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, Escola de Engenharia da UFMG, 2002.

SANTOS, Anne G. C. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Porto da Folha-SE. Dissertação de Mestrado**: UFS, São Cristóvão, 2012.

SANTOS, Adelci Figueiredo e ANDRADE, José Augusto. **Caracterização e Delimitação do Brasil Semiárido. Sergipe**. Aracaju: SESI, 1992.

SANTOS, A. G. C. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Porto da Folha-SE**. Dissertação de Mestrado. PRODEMA. UFS. São Cristóvão, 2012.

SCHALCH, Valdir. **Estudo da geração, acondicionamento, coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos e industriais**. Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental (apostila). Sergipe: UFS, 1999.

SEBRAE / FUNDACENTRO. **Casas de Farinha. Manual de boas práticas**. [s.l.]. Disponível em: www.sebrae.com.br Mandiocultura. Sem data.

SEDETEC. **Política de desenvolvimento industrial do estado de Sergipe. Período 2011-2015**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia: Aracaju, 2012.

SERGIPE. **Plano Estadual da Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos de Sergipe**. SEMARH:FUNCEFETSE 2010.

_____. **Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe**. Aracaju: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico de Sergipe (FUNCEFETSE), 2009.

_____. **Plano Estadual de Coleta Seletiva**. Versão preliminar do Produto II. Aracaju: SERMARH, 2014.

_____. **Caderno Orientador do Participante para Escolha das Propostas**. Volume I e II. Aracaju: SEMARH, 2013.

_____. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos do Baixo São Francisco**. SEMARH: 2010.

_____. **Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Lei Estadual N° 5.857, de 22 de março de 2006.

_____. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe**. Aracaju: SEMARH/M&C, 2014.

_____. **Reenquadramento dos corpos d'água do estado de Sergipe**. Pró-água, 2010. http://sirhse.semarh.se.gov.br/sirhse//resources/RE04_Reenquadramento.pdf Acesso em 12/08/2014.

_____. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe. (Sumário Executivo) 2010**. http://sirhse.semarh.se.gov.br/sirhse//resources/RE16_Sumario_Executivo.pdf Acesso em 12/08/2014.

_____. **Situação atual da outorga de direito de usos de recursos hídricos no estado de Sergipe**. SEMARH-SE, 2009. http://www.cpatc.embrapa.br/eventos/2enrehse/Secoestecnicas/ST1/st_3.pdf Acesso em 12/08/2014.

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. Período 2011 – 2015. Entidades participantes: ABDI, CODISE, FAPITEC/SE, FIES, IEL-SE, SEDETEC, SEPLAG, SERGIPETEC, UFS. Versão de 25 de maio de 2012. Disponível em: <www.sedetec.se.gov.br/images/relatorios/PDI2012.pdf>. Acesso em 13/06/2013.

_____. **Plano Regional de Saneamento Básico – segmentos abastecimento de água e esgotamento sanitário - da Microrregião de Saneamento Básico 4**. Aracaju: SEDURB, 2014.

_____. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe**. Período 2011 – 2015. SEDETEC/FIES/ABDI. Aracaju, 2011/2012.

_____. **Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe**. Aracaju: SEMARH, 2012.

SEMARH/M&C. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Relatório Parcial**. Aracaju, SEMARH/M&C, 2013.

SERRAT, B.M. *et al.* **Disposição de Resíduos na Agricultura: Lodo de Esgotos como Fonte de Nutrientes**. Disponível em: www.fundagres.org.br Acesso em: 27/02/2014.

SILVA, A. A.; W. C. SILVA. **O planejamento Ambiental como fator minimizador dos Impactos Ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE**. Disponível em: <<http://www.gepru.com>> Acesso em: 18 de agosto de 2014.

SILVA, G. N. Os Matadouros Públicos Municipais e a Saúde Ambiental de Sergipe. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju, Janeiro de 2011.

SILVA, Elaine Aparecida da. Logística reversa nas indústrias de móveis, plásticos e pneus de Teresina-PI. **Dissertação de Mestrado**. PRODEMA. UFPI, 2011.

SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2011**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

_____. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010 e 2007**. Brasília. MCIDADES, 2012.

_____. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011**: Tabelas de Informações e Indicadores. II – Região Nordeste. Brasília: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2013.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007**. Parte 1 . Brasília, Distrito Federal, Brasil. 2009.